



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA - UNLP
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN – FaHCE
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Tesis para la obtención del grado de
Doctor en Ciencias de la Educación

Análisis de la transformación de las prácticas docentes con la elaboración de dispositivos didácticos digitales en ambientes virtuales de aprendizaje. Estudio de caso: Laboratorio de Experiencias Inmersivas del Politécnico Grancolombiano.

Autor:

Luis Martín Trujillo Flórez

Directora:

Dra. Carina Gabriela Lion

Abril, 2024

La Plata, Argentina

Agradecimientos:

A mi esposa por su apoyo incondicional y constante motivación para no decaer en el proceso.

A Carina Lion por sus orientaciones, direccionamiento y rigurosidad académica en el acompañamiento de este trabajo.

Al Politécnico Grancolombiano por permitirme acceder a la información y los docentes que fueron parte de este estudio.

A los docentes del doctorado en los diferentes seminarios cuyos aportes se evidencian en este trabajo.

A la Universidad Nacional de la Plata por la maravillosa experiencia académica de la que fui parte.

Nota para las lectoras y los lectores:

La presente tesis cuando se refiere a la unidad de estudio que son: docentes, no diferencia el femenino del masculino, es decir, no se emplea: “las docentes y los docentes”. De igual manera, al referirse a “los estudiantes”, no se emplea: “las estudiantes y los estudiantes”, en su forma plural y singular. Este uso se extiende a algunas profesiones o roles que se mencionan, somos conscientes de la importancia de emplear un lenguaje incluyente y evitar cualquier forma de discriminación o desconocimiento de la mujer que la invisibilice, asimismo, diferimos con emplear un lenguaje sexista en contra de la igualdad de géneros, por eso aclaramos y pedimos disculpas que este uso es únicamente por economía del lenguaje debido a la extensión del documento.

El trabajo de campo se realizó con docentes de planta de la IUPG, por consideraciones éticas que se abordan en el documento, con el fin de preservar el anonimato se empleó la inicial del segundo nombre, por tal razón, cuando aparece dicha inicial en paréntesis, por ejemplo (H), hace referencia a uno de los docentes y sus opiniones, igual sucede con cada sujeto de estudio.

Por otro lado, el nombre de algunos softwares comerciales, de programas online o plataformas educativas comerciales, utilizados en esta tesis corresponde a la mención y uso por parte de los docentes del estudio, como: *Teams*, *Kahoot*, *Excel*, entre otras. De igual manera, a herramientas empleadas para el desarrollo de la tesis, por ejemplo: *atlas ti*, entre otras. Se emplean únicamente con fines académicos, no tienen ninguna alusión comercial o de juicio a dichas herramientas.

De igual manera, se emplean algunas palabras que obedecen a construcciones semánticas de uso frecuente, algunas pertenecen al léxico propio de la educación mediada con tecnología, pero no aparecen en la RAE, en estos casos serán explicadas en una cita al pie para mayor claridad del lector.

Resumen

Esta investigación se centró en los docentes de educación superior creadores de dispositivos didácticos para el aula virtual, particularmente Ambientes Inmersivos (AI) donde el estudiante opera su conocimiento, incentivando su pensamiento crítico y creativo para el análisis y la toma de sus decisiones. El diseño de estos ambientes se propone desde la acción de los estudiantes y necesita una transposición didáctica (TD) expresada en un modelado acorde con los fundamentos teóricos, sin contar con la programación, interfaz gráfica e implementación tecnológica que requiere.

La investigación pretende identificar y analizar cuáles son esas características y capacidades necesarias para el docente autor de un AI, también cuáles son los cambios que experimentaron los docentes. A partir de dichas modificaciones inferir cómo afectó su práctica en las aulas virtuales y si este rol se tornó indispensable para sus prácticas de enseñanza. Para ello se trabajó con docentes que hicieron sus dispositivos en el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI) de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (IUPG), ellos ingresan con una idea y terminan con un AI (simulador, juego serio, software conceptual, laboratorio virtual, etc.) que implementan en el aula integrándolo en el trabajo con los estudiantes. La pretensión del laboratorio es acompañar y orientar a los docentes en el desarrollo de estas propuestas para que los AI ayuden a la consecución de los resultados de aprendizaje en los estudiantes, quienes a través de los dispositivos se desenvuelven en escenarios próximos a situaciones reales.

Durante las trayectorias de los docentes en el LEAI realizaron un diseño estructurado donde crearon narrativas para consolidar las situaciones didácticas, planificaron el funcionamiento del dispositivo, crearon secuencias didácticas ramificadas con árboles y actividades según las decisiones del estudiante. Realizaron un modelo conceptual y funcional que emula los comportamientos de la realidad. Modificaron el proceso evaluativo para que fuera coherente con lo que el estudiante trabaja en el AI. Además, elaboraron los instrumentos didácticos para orientar las acciones de los estudiantes dentro y fuera del ambiente hasta la entrega de un producto que varía según el diseño didáctico.

La investigación se trabajó con un estudio de caso sobre el LEAI en la IUPG y se analizaron las transformaciones que experimentaron los docentes que habían desarrollado sus propuestas allí. La unidad de análisis fueron los docentes. Con la información obtenida y el análisis se propuso un

marco interpretativo del fenómeno que permitió comprender la transformación en las prácticas de la enseñanza mediadas con tecnología a partir de los AI creados por los docentes. El foco central fue cómo los docentes emplean la tecnología para proponer cambios en su enseñanza y enriquecer sus prácticas desde tres perspectivas: el docente como individuo hiperconectado que media constantemente con la tecnología; como autor de un ambiente digital y como transformador de su didáctica a partir del dispositivo.

La presente tesis es un aporte para la comprensión de cómo la tecnología modifica las prácticas de enseñanza y pretende que la producción de AI se convierta en una línea de trabajo en mediaciones tecnológicas como un escenario para una práctica diferente. Es un material relevante para cualquier docente que desee conocer y apropiarse las transformaciones que se generan con la inclusión tecnológica en la práctica docente y pueda incorporarla a su quehacer con sus estudiantes. También es útil para quienes desean diseñar dispositivos didácticos digitales para su clase. Se pretende que sea referente de futuros estudios porque es un aporte para transformar la forma cómo se elaboran los contenidos educativos digitales y cambiar la percepción de la didáctica mediada con tecnología que actualmente al centrarse en el contenido ha generado una enseñanza demasiado instruccional.

Palabras claves:

Dispositivos didácticos digitales, ambientes inmersivos, transposición didáctica, secuencia didáctica, situación didáctica, experiencias de aprendizaje, transformaciones del docente debido a la tecnología.

Lista de Siglas

AI: Ambientes Inmersivos.

AVA: Ambientes Virtuales de Aprendizaje

CNA: Consejo Nacional de Acreditación.

DCU: Diseño Centrado en el Usuario.

DCA: Diseño Centrado en Actividades.

IA: Inteligencia Artificial.

IES: Instituciones de Educación Superior.

IUPG: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

LEAI: Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivas.

MCC: Método Comparativo Constante

MEN: Ministerio de Educación Nacional Colombia.

MOOC: (*Masive Open Online Curse*) Curso Masivo Abierto en Línea

OVA: Objeto Virtual de Aprendizaje.

PEIBOX: Caja de proyectos educativos innovadores.

PLE: (*Personal Learning Environment*) Ambiente personal de aprendizaje.

RA: Realidad aumentada.

RV: Realidad Virtual.

RM: Realidad mixta.

TAV: Talleres de Aprendizaje Virtual.

TD: Transposición didáctica.

Índice

Capítulo 1: Presentación del estudio.	18
1.1. Introducción.	18
1.2. Motivación por el tema.	19
1.3. Importancia del tema en el campo de enseñanza.	21
1.4. Presentación del problema y preguntas para la investigación.	23
1.5. Justificación de la selección del caso de estudio.	25
1.6. Alcances y limitaciones de la investigación.	26
1.7. Plan de exposición.	27
Capítulo 2: Estado de la cuestión.	29
2.1. Introducción.	29
2.2. Escenarios digitales contemporáneos.	31
2.3. El individuo hiperconectado.	36
2.4. Apropiación y uso de la tecnología por parte de los docentes.	41
2.5. El docente autor, modificando las prácticas de enseñanza.	47
2.6. Los ambientes inmersivos educativos.	50
2.6.1. Pertinencia de los ambientes inmersivos en la educación.	52
2.6.2. El docente con los ambientes inmersivos.	54
2.7. El docente como autor de un ambiente inmersivo.	55
2.8. Laboratorios de innovación educativa.	58
2.9. A modo de cierre: algunos acuerdos.	60
Capítulo 3: Consideraciones teóricas.	62
3.1. Particularidades de la educación virtual.	62
3.2. Los ambientes inmersivos educativos.	65
3.2.1. Transformación de los ambientes inmersivos educativos.	67
3.2.1.1. Cambios de la web.	68
3.2.1.2. Transformación de la educación mediada por tecnología.	69
3.2.1.3. Transformación de los ambientes inmersivos.	72
3.2.1.4. Transformación de las hipermediaciones.	74
3.2.2. Clasificación de los ambientes inmersivos.	75
3.2.2.1. Tipos de ambientes inmersivos educativos.	75
3.2.2.2. Clasificación por su sentido didáctico.	77
3.3. Elementos de un ambiente inmersivo educativo.	78
3.3.1. Eje didáctico.	79
3.3.1.1. El AI como experiencia.	79
3.3.1.2. Entramado didáctico para una experiencia con AI.	85
3.3.1.1.1. Acompañamiento del docente.	85
3.3.1.1.2. Recursos didácticos integradores.	86
3.3.1.1.3. El ambiente inmersivo.	87
3.3.1.3. Estructura didáctica para la autoría de un ambiente inmersivo.	89
3.3.1.3.1. Transposición didáctica (TD)	90
3.3.1.3.2. Estrategias didácticas.	94
3.3.1.3.2.1. Métodos didácticos empleados en los AI.	96

3.3.1.3.2.2. Técnicas didácticas.	102
3.3.1.3.2.3. Recursos didácticos	103
3.3.1.3.3. La secuencia didáctica.	103
3.3.1.3.4. La situación didáctica.	105
3.3.2. Eje estructural o de nivel lógico.	107
3.3.3. Eje funcional.	109
3.3.4. Eje navegacional o de usuario.	110
3.3.5. Eje narrativo.	112
3.4. Capacidades y habilidades de un docente autor.	113
3.5. El modelo de producción para un AI.	115
Capítulo 4: Marco metodológico.	118
4.1. El problema de investigación.	118
4.1.1. Las proposiciones iniciales.	119
4.1.2. Objetivo general.	119
4.1.3. Objetivos específicos.	120
4.2. Marcos epistemológicos y conceptuales de referencia.	120
4.3. Perspectiva metodológica.	125
4.3.1. Características de este estudio.	126
4.3.2. Diseño de la investigación	127
4.3.2.1. Descripción de la unidad de análisis.	129
4.3.2.2. Categorías y subcategorías de análisis.	130
4.3.2.3. Estrategias de recolección / producción de la información.	130
4.3.3. Selección de los sujetos de estudio.	132
4.4. Obtención y análisis de la información.	133
4.4.1. Caracterización de los docentes seleccionados.	133
4.4.2. Revisión documental y análisis bibliográfico.	134
4.4.3. Obtención de la información.	135
4.4.4. Análisis de la información.	137
4.4.5. Presentación de resultados.	143
4.4.5.1. Diagramas causales.	144
4.4.5.1.1. Z(1): Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.	145
4.4.5.1.2. Z(2): Diseño de una estrategia de enseñanza con AI.	146
4.4.5.1.3. Z(3): El docente como autor de un AI en el LEAI.	147
4.4.5.1.4. Z(4): Las prácticas de enseñanza en el aula con AI.	148
4.4.5.1.5. Z(5): Capacidades y habilidades del docente autor.	149
4.4.5.2. Método comparativo constante	150
4.4.6. Redacción y verificación de las conclusiones.	150
4.5. Saturación teórica.	151
4.6. Consideraciones éticas.	152
Capítulo 5: Politécnico Grancolombiano y el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo	153
5.1. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.	153
5.1.1. Origen y contexto de la IUPG.	153
5.1.2. Educación virtual en la IUPG.	155

5.1.3. La innovación educativa, el ADN institucional.	157
	160
5.1.4. El docente en la IUPG.	162
5.2. Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de la IUPG.	162
5.2.1. Origen y características del LEAI.	164
5.2.2. Dinámicas y modelo de producción.	164
5.2.2.1. Análisis y captura de requerimientos.	165
5.2.2.2. Diseño didáctico.	167
5.2.2.3. Producción del ambiente inmersivo.	167
5.2.2.4. Verificación y pruebas.	168
5.2.2.5. Implementación.	168
5.2.2.6. Operación y soporte tecnológico.	169
5.2.2.7. Investigación.	169
5.2.3. Conformación del LEAI.	170
5.2.4. Proyectos desarrollados.	174
5.2.5. Impacto de los proyectos desarrollados en la comunidad estudiantil.	175
5.3. Docentes en el LEAI.	176
5.3.1. Relato 1: (R).	181
5.3.2. Relato 2: (Y).	184
5.3.3. Relato 3: (E).	189
5.3.4. Relato 4: (A).	192
5.3.5. Relato 5: (H).	196
5.3.6. Relato 6: (J).	199
5.3.7. Relato 7: (C).	202
5.3.8. Síntesis final.	
Capítulo 6: Docentes que elaboran un AI.	203
6.1. Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.	204
6.1.1. Formación docente, experiencia y trabajo con lo digital.	205
6.1.2. Reconocimiento de prácticas genuinas por parte de los docentes.	211
6.1.3. El docente como un innovador tecno-didáctico en el aula.	213
6.1.4. El docente como autor de un AI.	218
6.1.5. Construcción de un sentido.	221
6.2. Un mundo tecnológico que obliga a transformar las prácticas docentes.	222
6.2.1. Un estudiante diferente que obliga a cambiar las prácticas.	223
6.2.2. Nuevas necesidades en la enseñanza debido a la tecnología.	226
6.2.2.1. Dependencia tecnológica.	228
6.2.2.2. Cambio vertiginoso de la tecnología.	229
6.2.3. La tradición didáctica, el docente ya no es el único con la verdad.	230
6.2.4. La necesidad de cambiar la práctica por parte del docente.	233
6.2.4.1. Cambiar la dinámica de la clase.	235
6.2.4.2. Activar al estudiante.	235
6.2.4.3. Ampliar los conocimientos de los estudiantes.	236
6.2.4.4. Conocer diversas herramientas tecnológicas.	236
6.2.5. Cambios experimentados por los docentes debido a lo que se está viviendo con la tecnología.	237
6.2.5.1. Enseñar lo que el estudiante necesita.	237

6.2.5.2. Enseñar a analizar la información y tomar decisiones.	238
6.2.5.3. Darle protagonismo al estudiante.	239
6.2.5.4. Comprender lo tecnológico en lo educativo.	239
6.2.6. Cambios que dependen de la interacción del docente con la tecnología.	240
6.2.6.1. El trabajo colaborativo entre colegas.	241
6.2.6.2. Mayor preparación del docente.	243
6.2.7. Cambios a partir de la mediación tecnológica con los estudiantes.	244
6.2.7.1. Mayor consciencia de la práctica docente.	244
6.2.7.2. Humanizar la tecnología.	245
6.2.7.3. La ciudadanía digital.	246
6.3. Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI.	250
6.3.1. Concepción didáctica de los autores de un AI.	250
6.3.1.1. Motivación para diseñar un AI.	250
6.3.1.2. Intenciones didácticas para el diseño.	253
6.3.1.3. Propuestas que se utilizaron en el diseño.	255
6.3.2. Proceso de diseño del AI.	260
6.3.2.1. Cómo fue el diseño del AI.	260
6.3.2.2. Obstáculos presentados en el proceso de diseño.	267
6.3.2.3. Beneficios para la práctica con el proceso de diseño.	270
6.4.2.3.1. Encontrar caminos que no se habían contemplado.	272
6.4.2.3.2. Articular la enseñanza de los conceptos.	272
6.4.2.3.3. Trabajo colaborativo.	273
6.4.2.3.4. Hacer un prediseño.	273
6.4.2.3.5. Sensibilizar la importancia del diseño.	273
6.3.2.4. Diseño centrado en el usuario (DCU).	274
6.3.2.4.1. ¿Cómo se aplica el DCU en el LEAI?	275
6.3.2.4.2. Elementos para el DCU desde el docente.	277
6.4. Proceso de autoría de un AI.	281
6.4.1. Transposición didáctica (TD).	281
6.4.1.1. Proceso de transposición didáctica (TD) en los AI.	283
6.4.1.1.1. Volver lo teórico en algo aplicado.	283
6.4.1.1.2. Integrarle el contexto real.	284
6.4.1.2. Transposición didáctica para cada AI.	288
6.4.1.3. Modelamiento del AI.	293
6.4.1.3.1. Formas de modelar.	293
6.4.1.3.2. Restricciones en el modelado.	295
6.4.1.3.3. Dificultades presentadas en el modelado.	296
6.4.2. Secuencia didáctica.	298
6.4.2.1. Ilación de la secuencia.	298
6.4.2.2. Relación entre la secuencia y los conocimientos previos.	301
6.4.2.3. Relación entre la micro y la macro secuencia.	302
6.4.2.4. Relación entre la secuencia y la evaluación del estudiante.	305
6.4.2.5. Particularidades de la secuencia.	306
6.4.3. Situación didáctica.	307
6.4.3.1. Concepción de la situación didáctica.	308
6.4.3.1.1. La misma situación didáctica para todos.	309
6.4.3.1.2. Múltiples situaciones didácticas.	310

6.4.3.2. Construcción de la narrativa para la situación.	312
6.4.3.3. Particularidades de la situación didáctica.	313
Capítulo 7: Cambios en las prácticas experimentados por los docentes.	314
7.1. Las prácticas en el aula con el AI.	315
7.1.1. Transformación de la clase con la presencia del AI.	315
7.1.1.1. Aprender haciendo.	317
7.1.1.2. Integrar la investigación al curso	317
7.1.1.3. Mayor comprensión de la práctica	318
7.1.1.4. Mayor exigencia al docente.	317
7.1.2. Requerimientos y disposiciones para el aula.	318
7.1.2.1. Abrir la mente.	318
7.1.2.1.1. Formarse en el ambiente.	318
7.1.2.1.2. Alinear el curso con el AI.	319
7.1.2.1.3. Importancia de que el docente crea en el AI.	319
7.1.2.1.4. El docente la clave para una buena enseñanza.	320
7.1.2.2. Disfrute de las clases por parte del docente.	322
7.1.3. La acción del docente con dispositivos didácticos inmersivos.	322
7.1.3.1. Cambios en la didáctica de la clase.	322
7.1.3.2. Cambios en la planeación de la clase.	323
7.1.3.3. Empoderar a los estudiantes.	325
7.1.3.4. Contextualización del AI en la clase.	326
7.1.3.5. Darle insumos al estudiante para que realice la simulación.	327
7.1.4. Transformación de la mediación con el estudiante debido al AI.	328
7.1.4.1. Acompañamiento del docente con el AI.	328
7.1.4.2. Realimentación del docente.	330
7.1.4.2.1. La realimentación es más exigente.	331
7.1.4.2.2. Realimentar desde el proceso no desde el resultado.	331
7.1.4.3. Transformación de las sesiones sincrónicas con el AI.	332
7.1.5. Cambios que perciben los docentes en los estudiantes con el AI.	334
7.1.5.1. Mayor empoderamiento y compromiso del estudiante.	334
7.1.5.2. El ambiente activa al estudiante.	335
7.1.5.3. Mejor apropiación de los conocimientos.	336
7.1.5.4. Mejor capacidad de análisis y de resolver problemas.	337
7.1.5.5. Fortalecimiento del pensamiento crítico, creativo y lógico.	338
7.1.5.6. Mejor calidad en el desempeño del estudiante.	339
7.1.5.7. El AI como emancipador del aprendizaje.	341
7.1.5.8. Mayor valoración del estudiante hacia el curso.	342
7.1.5.9. Reflexión del proceso de aprendizaje.	343
7.1.6. Preocupaciones de los docentes con los AI.	343
7.1.7. Ventajas y desventajas de hacer un AI.	344
7.1.7.1. Ventajas.	344
7.1.7.1.1. Dispositivos exclusivos para la clase.	344
7.1.7.1.2. Diseñar otros dispositivos, instrumentos y recursos didácticos.	345
7.1.7.2. Desventajas.	346
7.1.7.2.1. Pensar bien en el diseño antes de pasar a la programación.	346

7.1.7.2.2. Incluirle nuevos temas.	346
7.1.7.2.3. Automatizar el dispositivo.	347
7.1.7.2.4. Simplificar el modelado para la programación.	347
7.2. Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.	348
7.2.1. Beneficios para la práctica de hacer un AI.	349
7.2.1.1. Repensar la práctica.	349
7.2.1.2. Mejorar las prácticas de enseñanza.	349
7.2.1.3. Agrupar diferentes estrategias en un único diseño.	350
7.2.1.4. Analizar muy bien la apuesta tecnológica.	350
7.2.1.5. Realizar la transposición desde el estudiante.	351
7.2.1.6. Mejorar la experiencia del estudiante.	351
7.2.1.7. Trabajar la teoría con la práctica.	351
7.2.1.8. Integrar el ambiente al currículo.	352
7.2.1.9. Construir un sentido didáctico para su práctica.	353
7.2.2. Cambios en la concepción de las prácticas.	354
7.2.2.1. Narrativa y <i>Storytelling</i> .	354
7.2.2.1.1. Facilita la creación de situaciones didácticas.	354
7.2.2.1.2. Facilita estar en los zapatos del estudiante.	355
7.2.2.1.3. Facilita motivar al estudiante.	355
7.2.2.1.4. Facilita orientar al estudiante.	355
7.2.2.1.5. Facilita humanizar la inmersión.	356
7.2.2.2. Carga sensorial y motivacional.	358
7.2.2.3. Experiencia de usuario y navegación.	360
7.2.2.3.1. Elaborar <i>Mockups</i> .	361
7.2.2.3.2. Diseñar materiales para un estudiante autónomo.	361
7.2.3. Capacidades redescubiertas y habilidades adquiridas.	361
7.2.3.1. Capacidades.	362
7.2.3.1.1. Despertar la conciencia.	362
7.2.3.1.2. Pensamiento crítico y creativo.	363
7.2.3.1.3. Analizar y resolver problemas.	364
7.2.3.1.4. Tolerar la frustración.	364
7.2.3.1.5. Comprender mejor el uso de la tecnología en lo didáctico.	364
7.2.3.1.6. Empatizar con el estudiante.	365
7.2.3.1.7. Trabajar de forma colaborativa y multidisciplinar.	366
7.2.3.2. Habilidades.	366
7.2.3.2.1. Modificar la enseñanza.	367
7.2.3.2.2. Implementar nuevas estrategias para la clase.	368
7.2.3.2.3. Empoderar al estudiante y crear escenarios para que actúe.	368
7.2.3.2.4. Diseñar desde el usuario.	369
7.2.3.2.5. Mejorar el diseño.	369
7.2.3.2.6. Comunicar de manera asertiva.	370
7.2.3.2.7. Narrar historias para la clase.	371
7.2.3.2.8. Escribir guiones.	371
7.2.3.2.9. Sistematizar la práctica.	371
7.2.3.2.10. Emplear metáforas.	372
7.2.3.2.11. Integrar la investigación al aula.	372

7.3. Percepciones finales de los docentes.	373
Capítulo 8: Conclusiones.	374
8.1. Transformaciones de los docentes con la tecnología	377
8.2. Diseño de un AI.	379
8.3. Transposición, situación y secuencia didáctica.	381
8.4. Cambios en las prácticas.	383
8.5. Hacia una práctica reflexiva desde la apropiación tecnológica.	386
8.6. Consideraciones finales.	388
Referencias Bibliográficas.	397
Anexo 1. Listado de proyectos en el LEAI, área de estudio e itinerario.	426
Anexo 2. Consentimiento para ser parte del estudio.	428
Anexo 3. Instrumento de caracterización para los docentes.	429
Anexo 4. Guiones de las entrevistas estructuradas.	430
Anexo 5. Ejemplo de cómo se elaboraron las matrices de datos.	435

Índice de tablas

Tabla 1. Centros de innovación educativa para el estudio.	25
Tabla 2. Líneas de investigación del estado de la cuestión.	29
Tabla 3. Problemáticas de las IES con los escenarios tecnológicos.	31
Tabla 4. Elementos que transforman las prácticas de enseñanza.	33
Tabla 5. Elementos tecnológicos que alteran las prácticas de enseñanza.	33
Tabla 6. Perspectivas de: “el ser del otro”.	40
Tabla 7. Posturas teóricas en la enseñanza mediada por tecnología.	57
Tabla 8. Tipos de ambientes inmersivos educativos.	75
Tabla 9. Ambientes Inmersivos de acuerdo con su sentido didáctico.	77
Tabla 10. Momentos para el trabajo con un ambiente inmersivo.	83
Tabla 11. Recursos didácticos empleados en un AI.	86
Tabla 12. Principios didácticos de los métodos y técnicas.	96
Tabla 13. Actividades educativas necesarias para el proceso de inmersión.	105
Tabla 14. Modelos de simulación aplicables a los AI educativos.	108
Tabla 15. Estructuras de navegación para un ambiente virtual.	112
Tabla 16. Capacidades y habilidades del docente.	115
Tabla 17. Metodologías ágiles para el desarrollo de software.	116
Tabla 18. Categorías y subcategorías iniciales para el análisis.	130
Tabla 19. Hipótesis para cada categoría del estudio.	131
Tabla 20. Sujetos seleccionados para el estudio.	132
Tabla 21. Caracterización de los docentes parte del estudio.	134
Tabla 22. Relación de las entrevistas realizadas con las categorías de análisis.	136
Tabla 23. Cuantificación de las entrevistas realizadas.	136
Tabla 24. Análisis exploratorio de acuerdo con las categorías.	139
Tabla 25. Comparación entre la concurrencia y la repetición en las subcategorías.	140
Tabla 26. Frecuencia de palabras.	141
Tabla 27. Fusión de códigos.	141
Tabla 28. Vínculos o relaciones entre categorías.	142
Tabla 29. Coeficientes de redundancia y repetición.	151
Tabla 30. Aprendizajes significativos de la modalidad virtual en la IUPG.	156
Tabla 31. Estrategias de innovación educativa en las dos modalidades.	158
Tabla 32. Formación de los docentes participantes.	175
Tabla 33. Puntos por resaltar en la experiencia de (R).	180
Tabla 34. Puntos por resaltar en la experiencia de (Y).	183
Tabla 35. Puntos por resaltar en la experiencia de (E).	187
Tabla 36. Puntos por resaltar en la experiencia de (A).	190
Tabla 37. Puntos por resaltar en la experiencia de (H).	194
Tabla 38. Puntos por resaltar en la experiencia de (J).	198
Tabla 39. Puntos por resaltar en la experiencia de (C).	201
Tabla 40. Experimentaciones de los docentes sin o con tecnología.	211
Tabla 41. Ejemplos de cómo se refieren los docentes a la tecnología.	216
Tabla 42. Comparativo del antes y el después en la práctica docente y la incidencia tecnológica.	232
Tabla 43. Intenciones para el diseño.	253

Tabla 44. Propuestas para el diseño.	257
Tabla 45. Métodos didácticos empleados por los docentes.	257
Tabla 46. Intención y propósito de enseñanza de los AI de (R).	261
Tabla 47. Propósito de enseñanza de los AI de (Y).	262
Tabla 48. Secuencia del diseño del AI propuesto por (E).	263
Tabla 49. Obstáculos en el diseño que tuvieron los docentes.	267
Tabla 50. Complejidad en el diseño de los AI.	269
Tabla 51. Beneficios de elaborar un diseño didáctico.	270
Tabla 52. Aplicación del DCU en los procesos del LEAI.	275
Tabla 53. Elementos del DCU que emergieron de los docentes.	277
Tabla 54. Transposición desde algunas disciplinas de las ciencias administrativas.	288
Tabla 55. Transposición didáctica “Stricto Sensu” en los AI.	289
Tabla 56. Transposición didáctica “Sensu Lato” en los AI.	290
Tabla 57. Formas de modelar de los docentes.	294
Tabla 58. Restricciones en el modelado.	295
Tabla 59. Proceso de Modelamiento y dificultades presentadas.	296
Tabla 60. Descripción de las secuencias de los AI.	298
Tabla 61. Elementos comunes en las secuencias didácticas.	300
Tabla 62. Macro y micro secuencia didáctica en los AI.	303
Tabla 63. Relación entre la secuencia y el proceso evaluativo.	305
Tabla 64. Situación didáctica para cada ambiente inmersivo.	308
Tabla 65. Roles que aborda el estudiante en la situación didáctica.	310
Tabla 66. Matriz de situaciones didácticas para el simulador de costos.	310
Tabla 67. Situación y narrativa juego de cuadro integral de mando.	311
Tabla 68. Otros ambientes de Ciencias Administrativas con múltiples situaciones didácticas.	311
Tabla 69. Situación didáctica y narrativa en los AI.	312
Tabla 70. Comparación de la clase antes y ahora con la presencia del AI.	315
Tabla 71. Planeación de las sesiones por parte de los docentes con el AI.	323
Tabla 72. Percepción de los docentes sobre el acompañamiento al estudiante.	328
Tabla 73. Realimentación de los docentes con el AI.	330
Tabla 74. Tipo de sesiones sincrónicas con el AI.	332
Tabla 75. Transformaciones experimentadas en los encuentros sincrónicos.	333
Tabla 76. Factores que favorecen el empoderamiento de los estudiantes cuando trabajan el AI.	335
Tabla 77. Relación entre el diseño y la apropiación de los estudiantes según los docentes.	336
Tabla 78. Pensamiento crítico, creativo y lógico de los estudiantes, según los docentes con el AI.	338
Tabla 79. Factores encontrados para el AI como un dispositivo emancipador del aprendizaje.	340
Tabla 80. Factores de mejoría en el desempeño de los estudiantes con el AI.	342
Tabla 81. Preocupaciones de los docentes con los AI.	344
Tabla 82. Ventajas y desventajas encontradas en los AI.	347
Tabla 83. Tipos de personaje y su funcionalidad.	357
Tabla 84. Carga sensorial y motivacional en los AI.	358
Tabla 85. Capacidades y tipos de habilidades de los docentes autores.	362

Índice de figuras

Figura 1. Relación de los interrogantes para la investigación.	24
Figura 2. Virtualizaciones humanas debido a la tecnología.	37
Figura 3. Características del individuo hiperconectado.	39
Figura 4. Modelos de apropiación tecnológica de los docentes.	43
Figura 5. Modelos de uso de la tecnología por parte de los docentes.	43
Figura 6. Capacidades para los docentes.	44
Figura 7. Roles de los docentes de acuerdo con sus capacidades.	45
Figura 8. Configuraciones didácticas propuestas por Litwin	48
Figura 9. Roles y capacidades de un docente autor.	49
Figura 10. Particularidades de la educación virtual.	64
Figura 11. Transformación de la Web y algunas tecnologías.	69
Figura 12. Olas de la educación mediada con tecnología.	71
Figura 13. Transformación del e-learning desde lo tecnológico.	71
Figura 14. Avances tecnológicos versus hipermediaciones que afectan al ser humano.	75
Figura 15. Ejes que componen un AI.	78
Figura 16. El modelo Kolb en una experiencia con un AI.	82
Figura 17. Elementos transversales de una experiencia.	82
Figura 18. Estrategias de trabajo del estudiante en un ambiente inmersivo.	84
Figura 19. Estructura didáctica para el trabajo con un AI.	85
Figura 20. Métodos activos para diseñar un ambiente inmersivo.	88
Figura 21. Estructura didáctica para el diseño de un AI.	90
Figura 22. Esquema del proceso de Chevallard en un AI.	92
Figura 23. Estructura de una estrategia didáctica.	95
Figura 24. Clasificación de los métodos didácticos según Nérici.	97
Figura 25. Métodos didácticos empleados en los AI.	102
Figura 26. Estructura de la secuencia didáctica de un AI.	104
Figura 27. Modelos para el desarrollo de software.	116
Figura 28. Niveles de reflexividad del docente.	122
Figura 29. Cantidad de relaciones entre categorías.	143
Figura 30. Diagrama causal del estudio.	145
Figura 31. Diagrama causal categoría Z(1)	146
Figura 32. Diagrama causal categoría Z(2).	147
Figura 33. Diagrama causal categoría Z(3).	148
Figura 34. Diagrama causal categoría Z(4).	148
Figura 35. Diagrama causal categoría Z(5).	149
Figura 36. Tipos de asignaturas que tiene la IUPG.	154
Figura 37. Facultades: cantidad de programas y escuelas.	155
Figura 38. Antecedentes de educación virtual en la IUPG.	156
Figura 39. Algunos espacios de la IUPG para la exploración de diferentes metodologías.	159
Figura 40. Algunas estrategias de innovación educativa virtuales.	159
Figura 41. Roles de los docentes en el sistema de educación virtual IUPG.	160
Figura 42. Línea de tiempo IUPG.	161

Figura 43. Modelo de producción LEAI.	164
Figura 44. Publicación de un software en LMS Canvas.	168
Figura 45. Libros resultados de investigación publicados por el LEAI.	169
Figura 46. Organigrama y roles del LEAI.	170
Figura 47. Relación de proyectos realizados en el LEAI desde 2017 al 2023.	173
Figura 48. Distribución de AI por Facultades y Escuelas IUPG.	173
Figura 49. Uso de los simuladores por los estudiantes de la IUPG (2019 - 2022).	174
Figura 50. Histórico de autorías LEAI.	175
Figura 51. Pantallazos de los AI hechos por (R).	179
Figura 52. Pantallazos de los AI hechos por (Y).	182
Figura 53. Simulador de Auditoría Operativa.	186
Figura 54. Simulador de Costos por Órdenes y por Procesos.	190
Figura 55. Simulador de Análisis Financiero.	193
Figura 56. Software para el diagnóstico de las habilidades gerenciales.	197
Figura 57. Recorrido de (A) con la tecnología desde su práctica de enseñanza.	206
Figura 58. Elementos en el diseño de (H)	265
Figura 59. Relación de los obstáculos que tuvieron los docentes en el diseño.	270
Figura 60. Elementos del DCU para el diseño didáctico de un dispositivo mediado por tecnología.	280
Figura 61. Obtención del saber reconstruido en un AI.	283
Figura 62. Obtención del saber-enseñable un AI.	284
Figura 63. Proceso de transposición didáctica para un ambiente inmersivo.	285
Figura 64. Relación entre el objeto de saber, el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza.	286
Figura 65. Transposición didáctica para un AI desde su relación con la empresa.	287
Figura 66. Formas de modelar de los docentes.	294
Figura 67. Restricciones del modelado.	296
Figura 68. Elementos comunes de la secuencia didáctica.	301
Figura 69. Papel del estudiante en la situación didáctica.	309
Figura 70. Modelo Fenstermacher para la buena enseñanza.	321
Figura 71. Personajes de ayuda y orientación al estudiante.	356
Figura 72. Tipos de personajes y su funcionalidad en un AI.	357
Figura 73. Relación carga cognitiva, sensorial y motivacional en un AI.	360
Figura 74. Mockup y modelado simulador de auditoría operativa.	361
Figura 75. Percepciones finales de los docentes.	373
Figura 76. Relación objetivos específicos con categorías para el estudio.	375

Capítulo 1: Presentación del estudio

1.1. Introducción

Jenkins (2008) plantea que la tecnología trae consigo cambios profundos a nivel económico, cultural y social, que afectan a la educación, la cual experimenta transformaciones significativas. Actualmente se redefinen fundamentos, paradigmas, estrategias didácticas, incluso los espacios de mediación se transforman. Es imposible desconocer los impactos de las nuevas virtualizaciones humanas que genera una metamorfosis tanto en estudiantes y docentes. Para algunos este proceso no les afecta, otros lo perciben como algo instrumental dependiente del manejo de herramientas tecnológicas relegándolo a un problema de forma y no de fondo. Tello Díaz y Aguaded Gómez (2009) afirman que transformar la enseñanza implica enfrentarse a las creencias de los profesores; se vuelve fundamental comprender los cambios que experimenta la educación y la sociedad para que así se adapten, apropien y transformen sus prácticas.

Cada día los docentes incorporan a su labor la tecnología y se vuelve parte de la cotidianidad en las aulas. En la educación virtual es directa y se evidencia a través de intercambios sincrónicos y asincrónicos entre docentes y estudiantes. Por lo tanto, esta investigación toma como eje que docentes y estudiantes son individuos hiperconectados¹ que constantemente experimentan hipermediaciones², configurando nuevas formas de lectura y significados, otras estructuras e interacciones entre individuos y con las máquinas.

A este intercambio entre docente y estudiante mediado por tecnologías se suman los materiales educativos, donde prima la transmisión de información en multiformatos (texto, audio, vídeo). Siemens (2004) propone en los principios del conectivismo que el aprendizaje puede residir en artefactos no humanos. Esta afirmación es más compleja de lo que parece porque excluye a ciertos actores del proceso de enseñanza y abre la posibilidad de ambientes virtuales mediados con

¹ Reconocemos que no en todos lados los estudiantes están hiperconectados y que existen profundas brechas de acceso. Sin embargo, en sectores vulnerables hay en la actualidad acceso a múltiples fuentes de información mediadas por las tecnologías.

² Scolari (2008) las refiere como un entramado de reenvíos, hibridaciones y contaminaciones que da la tecnología en las transformaciones en las dinámicas cognitivas, sociales y culturales que se han suscitado a partir de la relación constante y cotidiana del ser humano con la tecnología.

tecnologías como dispositivos didácticos que replantean la acción docente. Para Licklider (2001) esta relación simbiótica hombre-máquina permite mejorar las operaciones intelectuales. Si a este panorama se le agrega la inteligencia artificial (IA) generativa que según Urquilla Castañeda (2022) superará a los docentes en áreas puntuales cuestionando su relevancia debido a que posibilita un aprendizaje más personalizado, flexible y atractivo para los estudiantes. A su vez, beneficia a los docentes en las evaluaciones, la recopilación de datos, el seguimiento del progreso del aprendizaje y el desarrollo de nuevas estrategias. Lo anterior plantea una transformación significativa en las prácticas, tanto que hay un “nuevo” docente viviendo una digitalización donde convergen medios y lenguajes modificando su narrativa y accionar en el aula. Su mediación con el estudiante se ve afectada por la interactividad e interacción *online* y experimenta cambios en la concepción de lo que conocía como “clase”, adopta nuevos roles para su quehacer: como consumidor de recursos y prácticas educativas que puede replicar con sus estudiantes; como mediador, comunicador, motivador y propulsor del aprendizaje; como integrador de tecnologías en sus acciones didácticas; como creador de recursos, instrumentos y dispositivos didácticos. Por lo tanto, como plantean Maggio, Lion y Perosi (2014) el carácter situado como el entramado disciplinar configura exigencias epistemológicas y metodológicas a la hora de abordar las prácticas como objeto, de allí la importancia de comprender tales transformaciones en el proceso de enseñanza.

1.2. Motivación por el tema

En 2009 en la IUPG empecé con la producción de cursos virtuales, posteriormente para Whitney International System, donde evidencié una escasa apropiación tecnológica por parte de los docentes que permitiera integrar en las prácticas estrategias mediadas con tecnología. Exploré diversos tipos de mediaciones y observé que al incorporarlas favorecían la enseñanza y motivaba a los estudiantes. Indagué materiales digitales buscando que la acción del estudiante fuera mediada por un ambiente tecnológico, trabajé estrategias de gamificación, de aprendizaje basado en juegos, entre otras. Trabajé muchas herramientas en línea que podían integrarse al trabajo en el aula.

En 2013 para la IUPG construí una caja de herramientas que básicamente es un PLE con diversos softwares y aplicativos online que los estudiantes pueden emplear, dividido por categorías según las necesidades. En 2018 se incluyeron nuevas categorías, una destinada a los docentes, es

decir, herramientas que pueden emplear para su trabajo con los estudiantes o para la construcción de materiales educativos sin necesidad de ser programadores.

En 2015 propuse un proyecto de investigación: un juego de lectura donde el estudiante descryptaba mensajes decodificaba y resolvía acertijos para el MEN con la IUPG. En la narrativa el jugador (estudiante) era un espía y para resolver el caso debía pasar por pruebas o escenarios, era un juego de escape digital. Por cuestiones burocráticas no salió a la luz. Encontré que este tipo de ambientes cambiaba el contexto tradicional de la clase, motivaba a los estudiantes y los empoderaba porque sus acciones definían su aprendizaje.

En ese mismo año realizamos con varios colegas dos comics, uno para el cálculo del WAAC en finanzas, el otro para la construcción de una cultura tributaria como elemento de formación ciudadana. Modificar el tema a una narrativa con diferentes situaciones problémicas a resolver era un elemento disparador para los estudiantes. Descubrimos otras formas de abordar la clase, que los elementos digitales disipan nuestra creatividad y nos retan. Enseñar desde otras perspectivas, me hizo replantearme como docente, llevándome a los AI.

En 2016 diseñé un proyecto para los programas virtuales en la IUPG que consistió en implementar simuladores educativos. Inicialmente se compraron a casas de software³, los docentes debían ajustar sus prácticas a lo que permitía el software porque algunos no estaban pensados para los estudiantes, aunque la percepción fue positiva. A partir de esa experiencia, se rediseñó y se implementó un esbozo del laboratorio denominado “Simuladores” donde se buscaba trabajar las propuestas de los docentes con el fin de elaborar simuladores que permitieran un desempeño del estudiante próximo a un ambiente laboral. En las propuestas de los docentes había otros ambientes como juegos serios y softwares conceptuales. Para dar respuestas a esas necesidades se conformó un equipo transdisciplinario con asesores, programadores, diseñadores gráficos y animadores 3D.

³ Comprar software es una práctica común en las IES, aunque tiene varias complejidades: 1. Ciertos temas relevantes no se abordan y el docente se limita a lo que hay. 2. Las simulaciones están preestablecidas y se repiten perdiendo la sensación de reto para el estudiante. 3. Los docentes al no estar preparados se sentían desplazados, asumiendo un papel pasivo en el acompañamiento del estudiante. 4. Algunos softwares estaban diseñados para ser trabajados por el estudiante en clase y no de manera remota, resultando muy pesados o densos. 5. No estaban pensados para un estudiante con acceso y conectividad limitada, algunos no corrían en línea o el licenciamiento era limitado para el trabajo desde casa. 6. No estaban pensados para un aprendiz, entonces la usabilidad no era fácil. 7. Los altos costos de los softwares y el licenciamiento anual se vuelve una inversión muy alta y no todas las instituciones pueden sostenerlas, no había continuidad porque los costos se trasladaban al estudiante. 8. Los docentes veían el software como un complemento entonces era voluntario o no lo aplicaban con los estudiantes perdiendo la inversión.

El proyecto mudó al LEAI, donde se daba vía libre a la experimentación didáctica mediada con tecnología. A medida que avanzaban los proyectos, se implementaron nuevos desarrollos como laboratorios online o *Weblabs*, un área para los recorridos 360, un equipo humano para pruebas y verificación. Actualmente se desarrolla el primer proyecto de realidad mixta y los estudios de experiencia de usuario.

En el desarrollo de los proyectos en la interacción con los docentes observé que un AI requería un diseño didáctico más complejo de lo que parecía, iba más allá de las dificultades de programación, animación 3D, diseño gráfico y de interfaz. Los docentes manifestaban experimentar un cambio significativo en la manera como concebían su clase que no está documentado⁴. Comentaban que hacer una experiencia de este tipo era un cambio total a su práctica de enseñanza ya que debían planear no desde la transmisión al estudiante, sino desde la transferencia⁵, algo que no se acostumbra para la clase. Otros afirmaban que no imaginaron que un proyecto de estos replanteara su acción en el aula. Estas afirmaciones despertaron el interés en conocer cómo es la transformación que los docentes experimentaban en un proyecto en el LEAI. Por eso el estudio se centró en este laboratorio y se convierte en un elemento para explicar los cambios profundos que viven los docentes debido a la tecnología.

1.3. Importancia del tema en el campo de la enseñanza

Lévy (1999) plantea los cambios en los individuos debido a sus virtualizaciones, vistas como emancipaciones mentales que adquieren sentido en el mundo real. Bajo esa perspectiva las tecnologías han producido cambios en el ser humano como una nueva concepción del espacio, el

⁴ En el estado de la cuestión se evidencia que la mayoría de los estudios sobre AI educativos se centran en los estudiantes y en los efectos que tienen en su aprendizaje. Otros analizan los usos que dan los docentes de la tecnología, poco se habla de la transformación en su práctica de enseñanza debido a esta.

⁵ Rojas-Olaya (2009) plantea que desde la didáctica crítica se aborda el rol que desempeña el docente, donde relaciona la teoría con la práctica y hace de la reflexión teórica un instrumento de acción. Para Gimeno Lorente (2009) la didáctica crítica le permite al docente incentivar en sus estudiantes la curiosidad por el saber y sus capacidades creativas tanto en la búsqueda del conocimiento como en la forma de organizar su aplicación. El docente es consciente de su práctica y realiza una construcción metodológica o un planteamiento didáctico de la clase donde ayuda a los estudiantes a analizar la información y tomar decisiones, a evaluar problemáticas y proponer soluciones, a construir un juicio profesional desde la acción en el contexto, en otras palabras, a formar un ser crítico que transforme su entorno.

tiempo y el cuerpo. El docente enseña a este individuo que piensa, se comunica, informa, actúa y aprende de otra manera. A su vez, es un ser hiperconectado y su labor educativa lo hace depender de la mediación tecnológica permanente, no solo por un intercambio más cercano con sus estudiantes, sino por todas las bondades que le ofrece para su actividad de enseñanza. La concepción de la clase ha cambiado, se modifica el diseño didáctico y la estructuración debido a la inclusión de otras mediaciones (textuales, auditivas, audiovisuales, multimedia y kinestésicas). Las estrategias docentes que incluyen tecnologías para la colaboración modifican el trabajo colaborativo; lo que afecta el diseño del docente quien planea el trabajo autónomo y mancomunado de sus estudiantes. Además, la digitalización del texto, la búsqueda y acceso de información, las *Apps* para smartphones, la gamificación, la creación de juegos didácticos, los *Webinar*, entre otros, afectan y modifican las prácticas de enseñanza de los docentes en todo el mundo. Más allá del aula el docente se visualiza como un actor en equipos inter y multidisciplinares en comunidades de aprendizaje y de práctica con diversos colegas e investigadores cuya interacción transforman su perspectiva, su saber y acción.

Estas transformaciones conducen a que existan estrategias didácticas mediadas por herramientas y artefactos tecnológicos que modifican las prácticas de enseñanza. Es una tensión compleja, porque a los docentes les cuesta aceptar que la tecnología está redefiniendo su actuar. Y va más allá de sus alcances, es decir, hay una transformación cultural, económica y social debido a la tecnología, la cual va a seguir independiente de las creencias o actitudes que asuman los docentes. Cardona (2018) afirma que el 66,7% de los docentes emplean la tecnología de manera instrumental, solo incluyen recursos digitales como apoyo a la enseñanza; apenas el 33.3% da un uso reflexivo y se enfocan a la construcción del conocimiento, es decir, los docentes tienen la tecnología a su alcance, pero no la utilizan en su práctica o no le sacan mayor provecho. Sin embargo, hay docentes que se arriesgan a innovar y sus experiencias sirven de ejemplo para otros que apenas se animan. Para Opazo (2015) estas propuestas adquieren relevancia si se acompañan de un proceso de reflexión, intervención y evaluación para la mejora continua de la práctica educativa. Investigar estas transformaciones ayuda a subsanar la fractura que se presenta en la falta de formación metodológica y didáctica de los docentes universitarios para incorporar la tecnología en sus procesos de enseñanza.

1.4. Presentación del problema y preguntas para la investigación

Cada día se implementan desarrollos tecnológicos que se legitiman como dispositivos didácticos donde el estudiante actúa de manera autónoma, toma decisiones y virtualiza situaciones que antes solo experimentaba en un contexto real. Por eso los AI se convierten en herramientas digitales muy atractivas para la formación de los profesionales, en ellos el estudiante aprende operando su conocimiento, cuentan con una alta carga cognitiva, sensorial y motivacional que no se propicia con otras estrategias mediadas con tecnología. En este contexto surge la pregunta: *¿En qué consisten las prácticas cuando hay mediación con AI?*

La pretensión es comprender cómo la tecnología está redefiniendo la acción del docente. La mayoría de los estudios revisados se enfocan en los usos que hacen los docentes de la tecnología y no en cómo la apropian e incorporan en sus prácticas de enseñanza, qué implicaciones tiene, qué capacidades y habilidades acarrea, qué transformaciones les produce. Por lo tanto, el problema se aborda con la pregunta: *¿Modifican las tecnologías la acción de los docentes y de qué maneras?* Apenas se empieza a concebir la tecnología como una transformación auténtica en las prácticas de enseñanza. Además, el docente interactúa con otro tipo de estudiante, por lo tanto: *¿Qué tan preparados están los docentes para asumir los nuevos retos que los escenarios tecnológicos les plantean?*

Las investigaciones evidencian que hay cambios en los docentes quienes de manera imperceptible van modificando sus prácticas de enseñanza⁶. El estudio abordó al docente autor de ambientes de aprendizaje cuya mediación con el estudiante se realiza empleando la tecnología, tiene la posibilidad de diseñar recursos e instrumentos, elaborar contenidos y actividades donde el estudiante interactúa con los objetos para facilitar su aprendizaje. Ser autor requiere diseñar y transponer con situaciones, secuencias no lineales, metodologías activas y elementos de narrativa digital. Implica abordar la práctica no desde el contenido sino desde la operación del conocimiento y la toma de decisiones del estudiante. De todo lo expuesto anteriormente emerge la pregunta

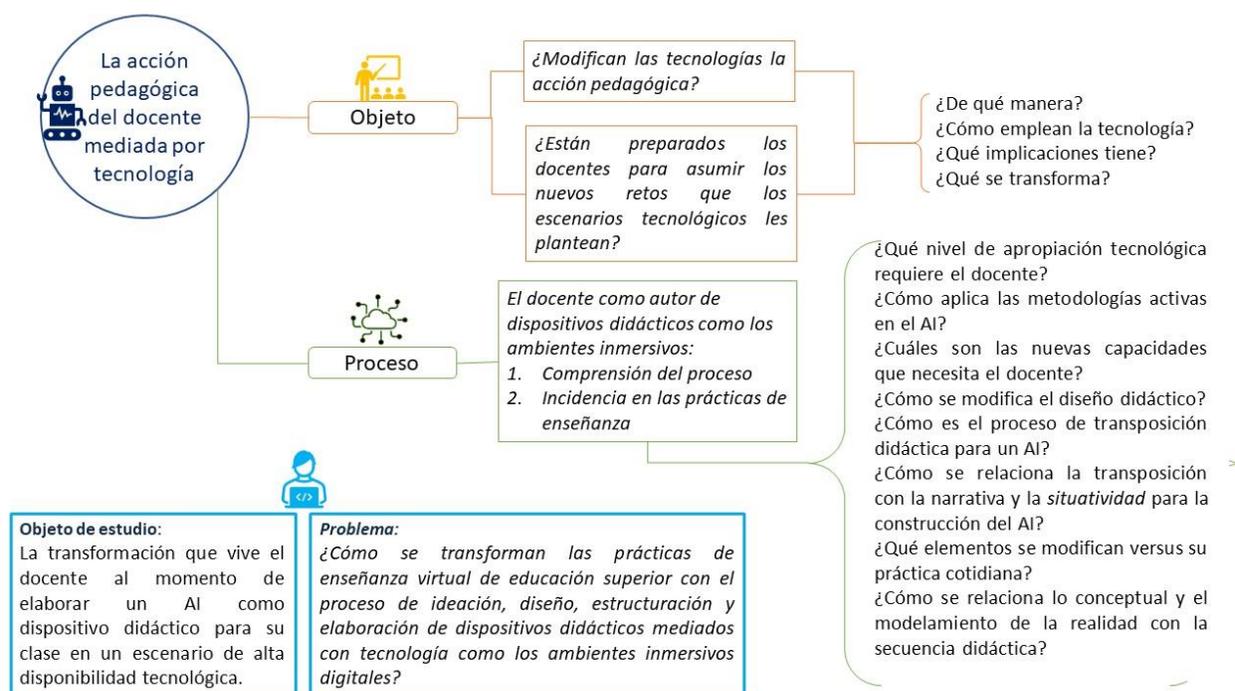
⁶ El MEN (2013) establece tres niveles de apropiación por parte de los docentes: 1. Indagador: apenas se acerca a la tecnología y su uso en el aula es netamente instrumental. 2. Integrador: involucra en sus secuencias didácticas la tecnología como un instrumento para favorecer la acción del estudiante y ayudarlo en su proceso de apropiación. 3. Innovador: además de consumir recursos y prácticas educativas, se atreve a crear dispositivos digitales donde vinculan la acción del estudiante con la mediación y lo llevan a la aplicación del conocimiento.

central de la investigación: *¿Cómo se transforman las prácticas de enseñanza en entornos virtuales de educación superior en el diseño y autoría de un ambiente inmersivo digital?*

Por lo tanto, se propuso el siguiente objetivo general (se amplía en el marco metodológico): *Comprender el proceso de transformación en las prácticas de enseñanza en docentes de educación superior durante la ideación, diseño, estructuración, elaboración e implementación de un ambiente inmersivo como dispositivo didáctico en el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.* La figura 1 representa la relación de los interrogantes que se pretendieron responder en la investigación.

Figura 1

Relación de los interrogantes para la investigación.



Fuente: Creación propia.

1.5. Justificación de la selección del caso de estudio

Son diversas las apuestas para integrar la tecnología con la labor docente, desde la creación de comunidades⁷, hasta redes sociales conformadas por interesados en transformar sus prácticas de enseñanza e integrarlas con la tecnología. También surgen los observatorios de innovación educativa que indagan las tendencias tecnológicas que se aplican en lo educativo, algunos comparten experiencias docentes y procesos de formación⁸. Aunque estas apuestas ayudan a la formación y actualización de los docentes no evidencian cómo se transforman las prácticas de enseñanza. Diversas universidades han implementado centros y laboratorios de innovación educativa que impulsan a los docentes al cambio con un trabajo interdisciplinar y multidisciplinar para desarrollar sus propuestas. Otros centros se enfocan en solucionar problemas educativos no vinculados con lo tecnológico y se descartaron para este estudio. Se analizaron varios centros para la realización de la investigación, ver tabla 1.

Tabla 1.

Centros de innovación educativa para el estudio.

Centro de innovación	Explicación del centro y criterio de selección
Centros de Innovación Educativa Regional - CIER	Es una iniciativa del MEN y existen en varias regiones de Colombia, su propósito es incorporar en las prácticas los contenidos digitales desde la formación en tecnología hasta la investigación en las aulas. Cada centro funciona de manera aislada bajo la dirección de universidades o empresas privadas diferentes dificultando la obtención de la información.
Centro de Innovaciones en Tecnología y Pedagogía – CITEP de la Universidad de Buenos Aires	En el centro se desarrollan proyectos y herramientas tecnológicas para reforzar los procesos de enseñanza, se asesoran a los docentes para integrar en sus prácticas diferentes elementos tecnológicos. Este fue el más cercano para las pretensiones del estudio, sin embargo, no se contaba con el acceso.
Centro para la excelencia en el aprendizaje – Eafit	Ubicado en Medellín, se plantea como un espacio de acompañamiento a los docentes para el uso de tecnologías y herramientas para la clase, centrado en los contenidos de consulta.
LEAI de la IUPG	En el LEAI cada proyecto es diferente a otro porque se realiza según las necesidades, propósitos e intereses del docente. No se aborda el proceso de integración de elementos tecnológicos a la práctica docente, sino que se desarrolla el AI desde cero hasta implementarlo en el aula.

Fuente: Creación propia.

Es importante contar con un espacio donde se tenga acceso a la información y las unidades de estudio, aunque ese no fue el motivo principal para seleccionar el LEAI, fue que el proceso podía evidenciarse desde la idea del docente hasta la implementación en el aula, abordándose el

⁷ Comunidad de docentes innovadores, que la promueve el Ministerio de Educación del Perú, página web: <http://docentesinnovadores.perueduca.pe/como-participar-en-la-red/>

⁸ En México: el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, el Observatorio de Innovación Tecnológica y Educativa (ODITE); en Colombia el Observatorio Colombiano de Innovación Educativa con Uso de TIC del MEN.

espectro de principio a fin y la experiencia vivida por el docente en toda esa trayectoria, además al ser proyectos únicos permite una heterogeneidad valiosa para las pretensiones de la investigación.

El laboratorio cuenta con 53 proyectos de AI, 22 de ellos ya se implementaron en las aulas y se trabajan de manera regular con los estudiantes, 6 más están en pruebas piloto con docentes y estudiantes. El resto van desde la fase de ideación hasta la programación. Todos tienen en común que son propuestos y elaborados por los docentes, el laboratorio facilita la asesoría, la programación, el diseño gráfico y la animación, la verificación e implementación en las aulas virtuales con la supervisión de cada docente. Todos se construyen como parte de una estrategia de enseñanza y se hacen con el docente, el diseño, el modelado y los instrumentos didácticos que conforman la experiencia. Estas singularidades convierten al LEAI en un caso extremo, con particularidades únicas sobre el rol del docente como autor de ambientes de aprendizaje que permite extrapolar tales transformaciones a otros estudios sobre la modificación de la acción del docente debido a la tecnología.

1.6. Alcances y limitaciones de la Investigación

Una de las limitantes en el LEAI es que así se hayan realizado varios AI con docentes de los programas de ingeniería industrial y de software, psicología, educación, ciencias básicas, mercadeo, seguridad y salud laboral. La investigación se centró únicamente en programas de ciencias administrativas, porque al ser disciplinas tan variadas es complejo hallar una correlación debido a la transposición didáctica tan variada que permitiera sistematizar la información y realizar un análisis con mayor confiabilidad.

Asimismo, se abordó la práctica del docente con el AI en el aula con los estudiantes, sin embargo, no se evaluó el aprendizaje adquirido por estos en su trabajo con los dispositivos. Como la unidad de estudio son los docentes, los cambios presentados en los estudiantes debido a los AI se abordaron desde la perspectiva del docente, es decir, qué cambios percibió el docente en sus estudiantes con la presencia del AI en la clase. En ningún momento se abordó cómo los estudiantes han percibido los AI que hicieron sus docentes, porque la pretensión es analizar la transformación en las prácticas de enseñanza.

1.7. Plan de exposición

Cada capítulo es el resultado de sistematizar el proceso de investigación desarrollado. Por consiguiente, en el capítulo 1: Presentación del estudio, se argumenta la importancia y trascendencia de este en la educación mediada con tecnología y por qué es relevante un estudio de caso en el LEAI de la IUPG debido a sus particularidades, las cuales sirven para comprender las transformaciones en los docentes autores.

En el capítulo 2, se presenta el estado de la cuestión donde se abordaron investigaciones sobre los escenarios digitales contemporáneos, el nuevo tipo de estudiante que implica un tipo diferente de docente. Los antecedentes sobre la apropiación y uso de la tecnología por parte de los docentes. Se analiza cómo es el rol del docente como autor con los AI y qué se ha investigado al respecto, para finalizar en los antecedentes de los laboratorios de innovación educativa.

En el capítulo 3 las consideraciones teóricas desde dos perspectivas, la primera el diseño y construcción de un AI desde su definición y transformación, también la elaboración y las diferentes perspectivas que se requieren para su diseño y estructuración, finalizando con las metodologías para su construcción. La segunda, la perspectiva didáctica requerida para el diseño de un AI, se abordan los métodos, la transposición, la secuencia y la situación didáctica. Este abordaje permitió diferenciar un AI como dispositivo didáctico de otras estrategias mediadas con tecnología, para puntualizar las características, capacidades y habilidades que requiere el docente autor.

En el capítulo 4, la perspectiva metodológica donde se explican los marcos epistemológicos y conceptuales para la investigación, las características del estudio: cómo se diseñó, la justificación del método de casos. Posteriormente, los objetivos, las categorías de análisis, las técnicas de recogida de datos. Por último, cómo se realizó el análisis de la información de la investigación.

En el capítulo 5, la IUPG, su funcionamiento, su apuesta por la innovación educativa en educación virtual, que son antecedentes para la creación del LEAI. La segunda parte aborda el laboratorio, sus particularidades, una descripción de los proyectos realizados, así como el impacto en los estudiantes. En la tercera parte se presenta a cada uno de los sujetos de estudio, sus prácticas

educativas y formas de experimentar en el aula. Para cada sujeto de estudio se elaboró un relato con su trayectoria, su formación, su apropiación tecnológica y propuesta de AI.

En los capítulos 6 y 7 se analizó el rol del docente como diseñador-autor de un AI desde la idea hasta el trabajo en el aula en la presentación de los resultados. El propósito en los dos capítulos fue sistematizar estos aspectos con el fin de conceptualizar fenómenos y tensiones que evidenciaron transformaciones en las prácticas de enseñanza y condujeron a los hallazgos para establecer una relación entre el proceso de elaboración con el uso en el aula. Asimismo, se analizaron los procesos transversales experimentados por los docentes que afectaron otras instancias en sus prácticas. En la discusión se relacionaron los hallazgos con las categorías establecidas que permitió conceptualizar si la tecnología está redefiniendo la acción del docente, cómo afecta su intervención directa o indirecta, mediada a través del dispositivo o independiente a este. También se realizó la discusión en torno al docente como diseñador y autor y los cambios experimentados en el proceso.

De igual manera sucede en el capítulo 7 que, como tal, es la continuación del capítulo 6. Inicialmente se planteó como unidad; sin embargo, por su extensión y porque en el devenir del análisis emergió una dimensión de temporalidad (un antes y un después de la realización del AI), se separaron. Este capítulo se centra en el después, es decir, cuando se tiene un AI realizado, y se abordan dos puntos fundamentales: 1. Capacidades y habilidades que requiere un docente para ser autor de un AI y 2. Analizar si la trayectoria realizada en el LEAI modificó sus prácticas de enseñanza, cuáles transformaciones han vivido con el dispositivo funcionando en el aula.

Capítulo 8, Conclusiones, este capítulo inicia con un resumen donde se compararán los resultados con los objetivos, se presentan algunas reflexiones sobre la enseñanza mediada con tecnología y cómo están transformando el quehacer en el aula, luego se presentan las conclusiones de los hallazgos más relevantes con una síntesis de los resultados y sus contribuciones a la investigación. Por último, las consideraciones finales donde se proponen nuevas preguntas o problemas para investigaciones futuras para quienes desean abordar el tema de las didácticas digitales mediadas con dispositivos de alta interacción e inmersión del usuario. La tesis doctoral finaliza con la presentación de las referencias bibliográficas y anexos.

Capítulo 2. Estado de la cuestión

2.1. Introducción

La inclusión de la tecnología en la vida cotidiana convierte al humano en un ser hiperconectado que realiza virtualizaciones más profundas desde la forma de acceder a la información, en la adquisición de bienes y servicios, en la concepción del espacio y del tiempo (sincrónico, asincrónico). En esta fusión de lo virtual con lo real la presencialidad del cuerpo ya no es requerida en la mediación comunicativa, lo que traduce en cambios trascendentales en la enseñanza y el aprendizaje. Los diferentes estudios permiten vislumbrar cómo y cuáles son las realidades que están cambiando la educación, también ayudan a comprender las tendencias que afectan a estudiantes y docentes. Desde el estudiante las investigaciones se enfocan en cómo la tecnología efectiviza y facilita el proceso de aprendizaje. Desde el docente, se enfocan si este utiliza las herramientas tecnológicas en clase; son escasos los estudios sobre cómo las usan y las apropian, si modifican sus prácticas de enseñanza, si se descubren capacidades o se desarrollan habilidades, y si lo anterior se integra con su didáctica. La tabla 2 explica el propósito de las líneas de investigaciones analizadas, cada una es valiosa debido a las particularidades del LEAI.

Tabla 2.

Líneas de investigación del estado de la cuestión.

Línea de investigación	Propósito
Escenarios digitales contemporáneos	Abordar las problemáticas que afronta la educación superior debido a las transformaciones que introducen tales escenarios, se revisa cómo la misma tecnología ofrece alternativas a los docentes para afrontar la incertidumbre y se plantean posibles caminos incluyendo a los AI.
El individuo hiperconectado	Establecer si docentes y estudiantes son seres distintos debido a la incidencia de la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Los dos son seres hiperconectados que median constantemente con la tecnología, lo que afecta el diseño, planeación e implementación de las experiencias de aprendizaje. Las investigaciones aportan que las tecnologías han generado cuatro virtualizaciones significativas: 1. Digitalización del texto, 2. Cambio en la concepción del lugar, 3. La mediación sincrónica y asincrónica, 3. Transformación de la corporeidad.
Cambio en el uso de la tecnología por parte de los docentes	Reseñar el cambio que experimentan los docentes con la apropiación tecnológica que lo conduce de consumidores a integradores de herramientas. Luego viene una mayor apropiación, convertirse en diseñador de experiencias elaborando instrumentos y dispositivos didácticos para su clase donde se evidencian dos complejidades: 1. El uso que dan los docentes a las mediaciones tecnológicas suele ser instrumental, 2. La dificultad de aceptar que la tecnología está redefiniendo la acción de los docentes.
Características del docente "prosumidor"	Indagar en un docente autor que inicia con materiales educativos, pasa a ambientes virtuales y posteriormente a dispositivos didácticos como los AI. Se evidencia una fractura en la falta de formación metodológica y didáctica para incorporar la tecnología en los procesos pedagógicos. Hay poca especialización para formar al docente como autor de AI por la novedad de su

	utilización en las aulas. Se referencian estudios donde se visualiza al docente con diversos roles necesarios en las prácticas de enseñanza mediadas con tecnología. Para claridad del lector se diferencia el rol de docente integrador ⁹ con el de docente de autor ¹⁰ porque se consideran procesos diferentes.
Ambientes inmersivos educativos	Evidenciar la pertinencia de los AI cuando se implementan en el aula, se revisa el papel del docente cuando trabaja con sus estudiantes tales ambientes y se analiza su rol con el AI. Este es un terreno inexplorado con escasas investigaciones.
El docente como autor de un AI	Identificar que estudios sirven para la construcción de un marco teórico, se referencian antecedentes sobre el modelamiento necesario para diseñar un AI, asimismo, las estrategias de enseñanza, la tipología de los ambientes, el modelo de producción de software y el trabajo gráfico que implica construir un AI.
Laboratorios de innovación educativa	Analizar si es una alternativa interesante para potenciar al docente autor porque cuenta con un equipo multidisciplinario que le ayudan a producir dispositivos didácticos de alta complejidad tecnológica que reditúe en enseñanzas más abarcadoras, solidarias, centradas en el estudiante. El mayor aporte de esta línea es que la implementación de estos laboratorios se puede realizar en cualquier IES y se convierten en una apuesta por cambiar las prácticas de enseñanza.

Fuente: Creación propia

El presente estado de la cuestión va de lo general a lo específico, inicia con un panorama general de los escenarios digitales con el fin de identificar las tensiones presentes en la educación superior cuando se emplean ambientes mediados por tecnología. Luego se revisan los estudios sobre el individuo hiperconectado que experimenta diversas virtualizaciones y cómo estas lo llevan a aprender de otra manera, se pretende inferir cómo afecta la enseñanza que el docente se encuentre con otro tipo de estudiante. Se indaga en los usos y apropiaciones que tienen los docentes de la tecnología para identificar tensiones y oportunidades, asimismo, nuevos roles que le imponen los escenarios educativos tecnificados. Se abordan estudios sobre las dimensiones para producir un AI educativo con el fin de encontrar si hay requerimientos especiales para ser autor. Finalmente se relaciona el caso de estudio, se abordan los antecedentes sobre laboratorios de innovación educativa especializados en AI para detectar particularidades, similitudes y diferencias con el LEAI.

⁹ Un docente integrador toma recursos tecnológicos y les da una funcionalidad en la enseñanza, no se concentra en la elaboración del dispositivo sino en la forma cómo lo emplea en su práctica. Un docente integrador tomaría un AI online, gratuito o licenciado que ya está hecho y adecuaría sus estrategias didácticas para implementarlo en la clase. Un docente autor crea y diseña, estructura y elabora el ambiente inmersivo, tiene que idear las secuencias y situaciones didácticas a trabajar dentro y fuera del ambiente, construye el modelo de emulación de la realidad, plantea en su diseño que la evaluación sea coherente y funcional respecto a lo que trabaja en el ambiente.

¹⁰ Prosumidor se refiere a una persona que consume y produce contenidos en ambientes de alta disponibilidad tecnológica, para este trabajo se reemplaza el término “productor” a autor que involucra procesos como: ideación, creación, diseño, estructuración, elaboración, publicación e implementación de dispositivos didácticos.

2.2. Escenarios digitales contemporáneos

El escenario digital contemporáneo plantea una transformación en diferentes esferas de la educación, tan amplia que abarca la mayoría de sus dimensiones. Estos cambios a su vez son causantes de varias tensiones en la educación superior, por lo tanto, se abordan estudios que referencian tales problemáticas. Cebrián de la Serna y Vain, (2008) en su investigación plantean varias problemáticas que enfrenta la educación superior en la actualidad¹¹, en la tabla 3 se relacionan aquéllas que se modifican con los escenarios tecnológicos.

Tabla 3.

Problemáticas de las IES con los escenarios tecnológicos.

Problemática	Discusión
La enseñanza sustentada en la retórica	Se modifican las mediaciones del docente en el aula, cambia su posición como el único concesionario de la verdad y lo propone como un actor que interactúa con los estudiantes. Se transforma el papel de dictador a alguien que apoya y evidencia la apropiación del conocimiento en sus estudiantes. La función discursiva del docente toma diferentes rumbos. Esta descentralización se acentúa con la posibilidad del estudiante de interactuar con contenidos digitales y que la presencia física de ambos en el aula ya no sea requerida, es tal el cambio en la corporeidad en el aula que es posible mediar a través de avatares generando virtualizaciones como la manipulación remota, la recreación de situaciones, la simulación de procedimientos y procesos.
Clases sin tensión entre la teoría y la práctica	La clase debe permitirle al estudiante confrontar lo aprendido, cambiar las clases pasivas con poca apropiación consecuencia de una acción docente altamente discursiva. Esta falencia se fortalece por un equívoco generalizado que es denominar todo lo tecnológico como algo informativo o comunicativo, sesga las potencialidades didácticas que se pueden lograr con tecnología.
La capacidad de adaptación y la tradición	Las transformaciones en la educación sufren un proceso de reflexión y son de adopción pausada, en cambio, a nivel digital es repentino, tanto que la universidad carece de esa rapidez de adaptación. Para las IES no es un proceso inmediato requiere formación docente, indagar otras capacidades, apropiar otras habilidades, sin contar con la inversión en infraestructura y licenciamiento. Tal vez el camino más indicado es reivindicar en la universidad su papel educativo y darle relevancia al mejoramiento de las prácticas enseñanza con la inclusión de didácticas apoyadas en los avances tecnológicos, esto significa una concepción distinta del docente y construir una cultura que integre pedagogía, investigación y tecnología como una urdimbre para la construcción del conocimiento.

Fuente: creación propia

¹¹ Muchas de las tensiones que vive la universidad son impuestas por lineamientos y políticas educativas, de igual manera, el modelo neoliberal que propende por la universidad como una institución de “masas” donde prima el sistema de producción en serie próximo a un modelo industrial que permea el desarrollo de los currículos universitarios inserta otras tensiones. Este modelo de cadena de montaje le impone a la universidad conceptos empresariales de eficiencia, productividad y calidad, según Vain (2016) se vuelve relevante para medir el nivel de logro de las metas, además de segmentar los conocimientos y transformar los comportamientos de los estudiantes quienes persiguen un resultado más que un aprendizaje. Esta es una discusión amplia con demasiadas aristas, por tal motivo, nos centraremos únicamente en las problemáticas generadas por los escenarios educativos relacionados con lo tecnológico.

Tejada-Fernández y Pozos-Pérez (2018) concluyen que hay algunos cambios necesarios que se pueden implementar con escenarios de mediación tecnológica. 1. A corto plazo entre 1 y 2 años: repensar el rol de los docentes, integrar el aprendizaje online, híbrido y colaborativo, aprovechar la ubicuidad de las redes sociales. 2. A mediano plazo de 3 a 5 años: incrementar el uso de recursos educativos abiertos, diseñar para un aprendizaje híbrido, fortalecer el docente y el estudiante *prosumidor*. 3. A largo plazo, 5 años o más: repensar el trabajo académico, acelerar la inclusión de tecnologías intuitivas e inmersivas, actualizarse con la evolución tecnológica.

Encontrar un escenario ideal en estas dinámicas es complejo por la cantidad de variables que trae consigo, sin embargo, un equilibrio apropiado sería contar con docentes que además de su conocimiento disciplinar posean saberes y habilidades que les permita hibridar estrategias, generar rupturas y discontinuidades en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que ponderen la enseñanza exigiéndose en su práctica y apropien la tecnología poniéndola al servicio de sus pretensiones. Schön (1992) convoca a las universidades a replantearse tanto la epistemología de la práctica como de los supuestos pedagógicos sobre los que se asientan sus planes de estudio.

En una sociedad que experimenta cambios profundos es posible que surjan nuevas significaciones, por ejemplo, la concepción del aula puede modificarse a *aula aumentada* que permite con tecnología salir del salón físico y generar diversos tipos de intercambios y experiencias como alternativas para aprovechar mejor la clase. De igual manera, surge el *aula virtual* donde hay una interacción diferente entre el docente, los contenidos y el estudiante, se cuenta con espacios de mediación sincrónica y asincrónica muy diferentes a los de la clase presencial. El *aula invertida* cambia la función tradicional del salón la clase, donde la exposición queda para la casa y los recursos digitales educativos, la acción áulica se convierte en un escenario de trabajo colaborativo, cooperativo y experimental. Lion y Maggio (2019) proponen que el escenario educativo actual se sumerge en un ecosistema digital convirtiéndose en una trama multidimensional donde prevalece la transformación en las formas de producción, circulación y distribución del conocimiento y plantean varios elementos que transforman las prácticas de enseñanza, ver tabla 4.

Tabla 4.

Elementos que transforman las prácticas de enseñanza.

Elemento	Transformación
----------	----------------

Cambios en el relacionamiento con nuevas posibilidades de intercambio	En docentes: la posibilidad de intercambiar experiencias, prácticas, documentos. Desarrollar de manera conjunta proyectos donde la producción de resultados de investigación cobra nuevos sentidos en la construcción del conocimiento, así como en la difusión y creación de comunidades de práctica y aprendizaje. En estudiantes: configura entre pares diversos canales de intercambio e interrelación, invitándolos a la búsqueda de respuestas compartidas, negociadas y discutidas.
Cambios en el tipo de estudiantes	Siemens (2004) se refiere a que la capacidad de saber es más crítica que aquello que se sabe, no es contar con mucha información, sino saber qué hacer con ella y cómo inferirla. Prensky (2011) los denomina “nativos digitales” y asegura que son multitareas, su lectura es gráfica y no lineal, les gusta trabajar en lo que les interesa, prefieren actividades donde puedan crear, tomar decisiones y compartir el control.
Lo virtual y lo físico se está diluyendo	Son diversos los elementos que inciden a desdibujar lo real de lo virtual: la expansión de tecnologías inmersivas, el aumento en los tiempos de conexión, mayor conectividad a nivel global, la posibilidad de interacción con objetos virtuales en espacios reales. Elementos que provocan que la inmersión e interconexión perturben la percepción de la realidad y modifiquen la concepción del tiempo y el espacio provocando otros tipos de virtualización, Lévy (1999).

Fuente: Creación propia con ideas de Lion y Maggio (2019), Siemens (2004), Prensky (2011) y Lévy (1999).

Una educación en escenarios digitales conduce a una profunda transculturalidad donde es más atractivo ser protagonista, inferir, apropiarse y retarse. Batallán y Neufeld (2018) en su investigación afirman que la “inhabilitación como miembros de la sociedad con derechos de decisión autónoma” que le hemos infringido a los estudiantes en las aulas los impulsa a espacios de no ciudadanos” (p.18), donde adquieren comportamientos que los conduce a la exotividad y a la alteridad. La desmaterialización del espacio físico según Baricco (2019) produce un desprendimiento donde lo fragmentado genera una dispersión que impide la concentración y la imposibilidad de profundizar en la información por la preocupación de la inmediatez que manifiesta el usuario y resulta contraproducente para el aprendizaje. En la tabla 5 se reseñan otros elementos transformadores.

Tabla 5.

Elementos tecnológicos que alteran las prácticas de enseñanza.

Elemento	Explicación
La narrativa transmedia	El relato se crea y se expande a través de diferentes sistemas de significación (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y diversos medios (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, etc.) si se agrega la interactividad del estudiante aumenta la inmersión. Transformándose en una oportunidad para el docente modifique su discurso y lo lleve al <i>crossmedia</i> y al <i>transmedia</i> .
La personalización	Lleva al docente a procesos de aprendizaje adaptativo donde piensa en las posibles alternativas o decisiones que tome el estudiante según sus conocimientos y su estructura de pensamiento. Implica diseñar estrategias acordes con cada posibilidad que se les presente a los estudiantes. La IA facilita el uso entornos adaptativos para desarrollar estrategias que se adecuen a los usuarios.
La inteligencia artificial (IA)	Se vislumbra como un compañero digital que ayuda al estudiante. Los <i>chatbot</i> apoyan la labor docente, incluso la evaluación con pruebas o exámenes. Moreno-Padilla (2019) propone que la IA es una solución rápida a necesidades puntuales de los estudiantes y son atemporales.

La ubicuidad	Posibilita aprender desde cualquier parte y cualquier dispositivo, ayudando a llenar vacíos en la formación, asimismo, acceder a escenarios de mejoramiento de las habilidades. En ciertas áreas laborales se usan para la calificación y cualificación con más relevancia que un título profesional.
Las realidades híbridas o metaverso	Ayudan a la dilución entre lo real y lo digital, las personas cuentan con avatares que son su corporeidad en el mundo virtual tergiversando la concepción del cuerpo. La interacción con elementos de realidad aumentada amplía la percepción del mundo físico, también están los mundos espejo que recrean realidades y se puede interactuar de manera remota.
La inmersión	Es el proceso que compromete al individuo en un ambiente virtual a través de diversos receptores sensoriales, generando un alto compromiso cognitivo y emocional. Turkle (1995) señala que la virtualidad nos lleva más allá del mundo y posibilita contemplar la vida mental apartada de nuestros cuerpos, entonces lo digital provoca la renegociación de nuestras fronteras ¹² .
El manejo de la data	Los bots permiten analizar en detalle comportamientos, costumbres y tendencias de estudiantes y docentes. Algunos lo ven como la oportunidad para tomar decisiones a partir de métricas. Otros como una fuente de información para cambiar las estrategias de enseñanza.

Fuente: Creación propia.

La presencia de la IA generativa como ChatGTP propone un cambio en la forma como los docentes conciben los trabajos de los estudiantes, según García-Peñalvo (2023) el problema no está en la herramienta, sino en la esencia de ciertas tareas educativas que se vuelven obsoletas, lo que abre una nueva tensión en el cambio del papel del docente. Crawford (2022) afirma que la IA no es un desarrollo neutral, sino que corresponde a intereses económicos¹³ que aumentan la tecnoddependencia y la tecnoadicción. Según Lion (2020) el uso de algoritmos quita la autonomía e interfieren en el poder de decisión de las personas, la presencia de subjetividades no emancipadas y dependientes, así como una deshumanización profunda donde se prioriza el rendimiento, no acepta las diferencias y vive una falsa realidad delimitada por lo digital.

Para Tagua (2018) la ubicuidad implica que los entornos “virtuales” de aprendizaje migren hacia entornos “personales” donde el aprendiz es más “activo”. Para Cabero (2013) los contextos formales dejan de ser los únicos donde se adquieren experiencias formativas y los usuarios se convierten en productores, distribuidores y mezcladores de información.

Barráez-Herrera (2022) plantea que los metaversos son escenarios que promueven la personalización cuyo avance depende de la pericia de cada usuario y se transforma en la evolución de las redes sociales. Anacona, Millán y Gómez (2019) hacen una revisión de literatura sobre el uso de los metaversos y la realidad virtual enfocada hacia la enseñanza, proponen que se están

¹² Para este estudio se acepta que ese cambio de fronteras se ha vuelto permanente en la interculturalidad digital que vive el ser humano en sus actividades, entre ellas la educativa.

¹³ Brantton (2019) y Crawford (2022) coinciden que las inteligencias artificiales además de tomar datos a gran escala, defender de la explotación de los recursos naturales y energéticos del planeta, puede convertirse en un elemento de esclavización ampliando las desigualdades. Harari (2018) lo denomina “dictaduras digitales” donde la tecnología se emplea para el disciplinamiento, el control social y la persecución de los ciudadanos.

generando nuevas formas de comunicación e interacción entre los individuos, sin embargo, se evidencian estados de depresión y soledad por el apego de los usuarios, sobre todo la ansiedad cuando no tienen acceso a estos.

La inmersión para Rose (2011) va desde una evolución de las narrativas transmediáticas que conducen a un relato no lineal, hasta la viralización de lo cotidiano. Se lleva al usuario a la construcción de mundos alternos y espejos donde domina la historia, habitual en la cultura *gamers*. Otro elemento es el compromiso sensorial desde lo visual y auditivo llegando a lo manual (*touch*) y lo kinestésico con experiencias *kinect* que permiten controlar e interactuar a través de sensores de captura de movimiento sin contacto físico.

García Tinisaray (2015) propone que el análisis de datos en la educación permite procesar la información producida por el estudiante en su proceso de aprendizaje con el fin de predecir, prevenir o actuar para mejorar su rendimiento académico, personalizar según el perfil y determinar actividades, recursos y tareas que favorezcan el aprendizaje. Los docentes pueden hallar patrones de comportamiento, cuantificar los resultados de sus estudiantes para determinar características y agruparlos para establecer actividades acordes con sus necesidades. Se vislumbran beneficios para las IES como organizar y optimizar los recursos, mejorar la oferta educativa según las tendencias y la eficiencia de los servicios.

Hay una desigualdad a nivel educativo porque no todas las instituciones cuentan con posibilidades, herramientas o infraestructura para trabajar las tecnologías digitales. Muchos países están buscando implementar iniciativas para acercar las escuelas a la sociedad digital. Sin embargo, se vuelve imperante como lo plantean, Rivera-Vargas y Guajardo Figueroa (2018) promover un uso comprensivo y reflexivo para no caer en el determinismo tecnológico¹⁴, repensar y desafiar las nociones prevalecientes en la enseñanza y el aprendizaje, es imperante revisar cómo transformar las aulas con propuestas relevantes.

En este panorama contradictorio y lleno de incertidumbre el docente se encuentra con un universo tecnológico que lo desborda, donde se le ordena una rápida adaptación y que incorpore la

¹⁴ Méndez y Álvarez (1995) lo denominan un imperativo tecnológico y refieren que los humanos han depositado sus esperanzas y confianza en la tecnología como una mejora de la vida humana lo que permite legitimar cualquier desarrollo tecnológico y deslegitimar cualquier crítica o alternativa diferente. La imposición tecnológica va a continuar. Área *et al.* (2014) plantean que hay una continua implantación de políticas, algunas hasta irracionales, que fomentan la inserción de las tecnologías digitales en todas las esferas de la vida particularmente en la educación.

tecnología en sus prácticas hasta formar parte de su cotidianeidad. Además, surgen nuevas tendencias exigiéndole una actualización permanente. Es momento del empoderamiento tecnológico donde los docentes desde su didáctica propongan artefactos tecnológicos que faciliten la enseñanza para modificar el diseño, planeación y ejecución de las clases. De lo contrario, esta labor será asumida por entidades no educativas con otros intereses desplazando a los docentes.

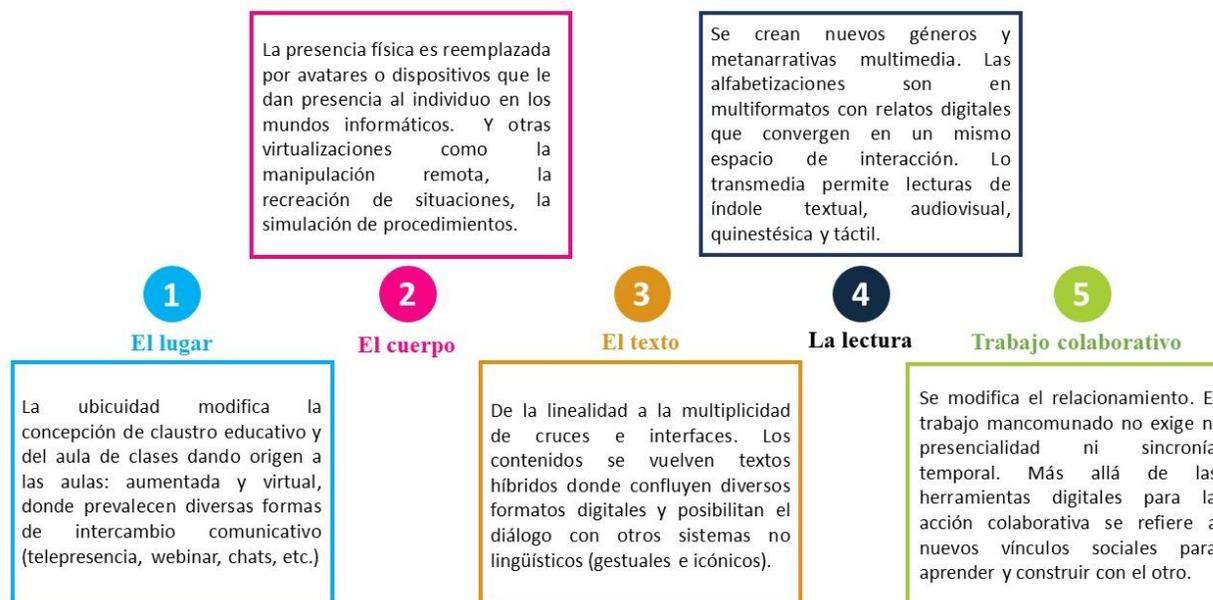
Tejada-Fernández y Pozos-Pérez (2018), plantean que el trabajo docente se vuelve más colaborativo donde estos son coparticipes de los proyectos y trabajan en redes. Se hace necesario el trabajo inter y transdisciplinar, tanto en la propuesta de estrategias como en la autoría de recursos, instrumentos y dispositivos; así como trabajar estrategias con fuertes componentes prácticos, explorar el conocimiento operacional donde se privilegie la transferencia. También el conocimiento situacional referente al conjunto de relaciones donde está implicado el sujeto. Los dos se combinan en los AI y en la IA, por su complejidad y manejo de la incertidumbre.

2.3. El individuo hiperconectado

Un ser hiperconectado media constantemente con la tecnología, se interrelaciona e interacciona con los otros a través de mediaciones tecnológicas. Lévy (1999) define la virtualidad como “un paso del interior al exterior y del exterior al interior” (p. 17), es decir, un intercambio de lo imperceptible a lo real que a su vez complementa y modifica la realidad; entonces la imaginación, la memoria y el conocimiento son vectores de virtualización presentes desde los orígenes del ser humano. Por su parte, Parra Valencia (2016) expone que: “la virtualidad está inserta en la constitución misma de lo ontológico humano” (p. 259), significa que las tecnologías digitales no virtualizan al individuo, este ya tiene formas de virtualización diversas, lo que hace es facilitar y proveer espacios donde se emancipen dichas virtualizaciones y se generen otras nuevas, a su vez, imponen cambios que afectan los procesos de enseñanza y de aprendizaje en un individuo hiperconectado, figura 2. León Ochoa (2018) concluye que la virtualización del lugar provoca que las actividades exteriores al hogar se vuelvan interiores, resignificando los lugares. Toma importancia los espacios que complementan las actividades y los que brindan experiencia, provocando en el individuo nuevas tensiones debido a la desterritorialización, el paso a lo público y la modificación de hábitos.

Figura 2.

Virtualizaciones humanas debido a la tecnología.



Fuente: Creación propia.

Le Breton (2002) refiere que virtualizar el cuerpo no es del todo positivo porque fracciona al ser y lo individualiza, desacralizando su naturaleza, convirtiéndose en un obstáculo para la comprensión de su entorno. Sánchez Martínez (2010) habla de este fraccionamiento como una división, donde el cuerpo desaparece del mundo físico para habitar lo virtual: “la ficción es el último eslabón donde ha recaído el cuerpo tecnologizado” (p.236) porque allí es posible la reconfiguración imaginaria de este. Aquí subyace un concepto para la inmersión en ambientes educativos digitales: una narrativa que contextualice la situación y transmita la sensación de realidad al individuo, sin esta es imposible hablar de inmersión cognitiva en un dispositivo didáctico.

Cassany (2002) concluye que con la virtualización textual surgen nuevas prácticas comunicativas, géneros, estructuras (hipertexto, intertextualidad), registros y formas lingüísticas que afectan los procesos cognitivos e incide en cambios significativos en la cultura y las formas de pensamiento de las sociedades. Bergero (2014) afirma que en este nuevo espacio híbrido triunfa lo no lineal, el nuevo lector demanda una narrativa fragmentada con mudas que den la sensación de “saltos cualitativos” para producir un relato vertiginoso que aumente su interés. Es común un “narrador ausente” donde el relato evoluciona por las acciones y diálogos de los personajes, útil en formatos audiovisuales y en el *comic*. El lector se vuelve ávido de textos con multiplicidad de

cruces e interfaces, esta hibridación no se precisa como disminución textual, por el contrario, apunta a la transmedialidad que permite lecturas tanto textuales, audiovisuales o auditivas.

La cooperación se aborda desde equipos interdisciplinarios, multidisciplinarios, pluridisciplinarios y transdisciplinarios¹⁵; comunidades de aprendizaje y de práctica¹⁶. La transculturalidad debido a las mediaciones tecnológicas modifica la definición de lo multicultural, ya no se refiere a: “grupos o individuos que pertenecen a diferentes culturas y viven juntos” (p. 83), Aguado (1991), si no a un grupo de individuos de diferentes culturas que tal vez no viven juntos, pero sí interactúan a diario, son interdependientes a través de la red y tienen procesos virtuales de convivencia. Para Pérez Gómez (2012) lo digital es un espacio de reconstrucción de una nueva cultura compleja, diversa, cambiante y dinámica, donde las interacciones tecnológicas mejoren la calidad educativa y el crecimiento personal y colectivo los individuos. Lévy (1956) lo refiere como una “evolución del conocimiento que conduce a inventar nuevos vínculos sociales alrededor del aprendizaje recíproco, de la sinergia y de la inteligencia colectiva” (p.17).

Reig (2013) propone que el “individuo hiperconectado” ha modificado sus formas de acercamiento e interrelación incorporando elementos no humanos y aprenden de múltiples formas inmersos en un ecosistema de variadas relaciones e interacciones. Su proceso de socialización e individualización, desarrollo cognitivo y moral es distinto, propone siete cambios significativos que se presentan en la figura 3 y se complementa con el nativo digital¹⁷ propuesto por Prensky

¹⁵ La interdisciplinariedad, multidisciplinariedad, pluridisciplinareidad y transdisciplinariedad, tiene que ver más con diferentes líneas de investigación que surgen de la necesidad de abordar conocimientos y saberes de una sociedad más diversa, saberes complejos que no son explicables desde una sola rama del conocimiento. Basarab (1996) “La pluridisciplinariedad comprende el estudio de un objeto de una sola y única disciplina por varias disciplinas a la vez. La interdisciplinariedad se refiere a la transferencia de los métodos de una disciplina a otra. La transdisciplinariedad comprende lo que está entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina” (p.37).

¹⁶ Wenger (2001) define estas comunidades como grupos de personas que comparten preocupaciones o intereses comunes y que a través de la interacción continua logran la solución de tales problemáticas o mejoran sus conocimientos. Estas comunidades se perfilan como potenciadores para fortalecer la práctica docente en dicha interacción debido al aprendizaje basado en la participación que beneficia a cada uno de sus miembros. El autor plantea que tienen tres dimensiones: 1. Compromiso mutuo, 2. Empresa conjunta y 3. Co-creación de recursos. Hay diversas líneas de investigación sobre las comunidades de aprendizaje y de práctica, las cuales presentan varios tipos de intercambios. Magallanes Udovicich (2015) plantea que las comunidades virtuales redefinieron las formas de relación social en términos de espacialidad y temporalidad, debido a que “la noción de espacio como territorio ha perdido estatus conceptual al aparecer en escena el ciberespacio” (p. 60) que borró las limitaciones territoriales superando las fronteras geográficas sin necesidad de desplazarse. Sin embargo, no son comunidades desterritorializadas, están más ligadas a instituciones o filiaciones según el sentido y tipología de la comunidad.

¹⁷ Los términos: “nativos digitales” y “migrantes digitales” fueron acuñados por Prensky (2001). Sin embargo, en este estudio se acepta “individuos hiperconectados” porque hay “migrantes digitales” cuya relación laboral y personal

(2011) el cual experimenta una profunda transculturalidad¹⁸ con mayores virtualizaciones. Los dos coinciden que son multitareas, su lectura es más gráfica y no lineal, trabajan en red y se centran en lo que les interesa, se identifican con la lúdica¹⁹ y la participación.

Figura 3.

Características del individuo hiperconectado.



Fuente: Creación propia.

En contraposición, Magendzo (2006) refiere al individuo hiperconectado como “el ser del otro” y lo analiza desde un extrañamiento respecto a las entidades colectivas como familia y

con la tecnología hace que estén permanentemente conectados y sus desempeños requieren de mediaciones tecnológicas constantes, entre ellos, los docentes.

¹⁸Existen líneas de investigación sobre la transculturalidad e interculturalidad que experimentan las sociedades debido a la interacción tecnológica. Algunos investigadores acuñaron el término “diculturalidad” definida como un desarrollo intercultural mediando con la tecnología. Leiva Olivencia (2013) propone que las tecnologías son imprescindibles para educar a una ciudadanía intercultural.

¹⁹ La educación a través de la lúdica es muy trabajada, con respecto a las mediaciones tecnológicas se destacan cuatro líneas de investigación: 1. Implicaciones en la enseñanza con el uso de videojuegos, se estudia las habilidades que se desarrollan para la resolución de problemas, la toma de decisiones, la búsqueda de información y cómo los juegos motivan el aprendizaje, Gros Salvat (2000). 2. Los juegos educativos: se centra en los videojuegos cuya pretensión es que el estudiante aprenda con ellos. 3. La gamificación: es la inclusión de mecánicas, elementos y técnicas empleadas en los juegos en el contexto de la clase con el fin de involucrar a los usuarios y resolver problemas, resaltan los aportes de Kapp (2012), Zichermann y Cunningham (2011) y Werbach y Hunter (2012). 4. Los juegos serios: pensados para la formación empresarial y se centran en la creación de situaciones donde el jugador debe tomar decisiones, para este estudio se incluyen entre los AI.

amistades, abstrayéndose de sus relaciones tradicionales de pertenencia. La fuerte individualización hace que el humano perciba su ego con mayor intensidad e invisibilice al otro. Lo aborda desde cuatro perspectivas, ver tabla 6.

Tabla 6.

Perspectivas de: “el ser del otro”.

Perspectiva	Discusión
El aislamiento de la modernidad	La fragmentación de la sociedad provoca que cada grupo se comunique en códigos privados y modos de hablar particulares propios de su subcultura o tribu (grupo social muy reducido); esas islas lingüísticas solo le permiten comunicarse con miembros de sus tribus, por ejemplo, los <i>gamers</i> solo mantienen comunicaciones fluidas con otros <i>gamers</i> .
La ciudadanía	Se vuelve muy frágil en un contexto globalizado. Pone en tela de juicio normas, valores y tradiciones, esa carencia de un imaginario de sociedad se vuelve una incapacidad de reconocer al otro, volviéndose un individuo desconfiado, paranoico e indiferente.
La alteridad ²⁰	El descubrimiento que “yo” hago del “otro”, y se refiere a la responsabilidad porque en la alteridad ese otro soy yo. Hay dos fenómenos: 1. La dilución de la personalidad, el “yo” dividido en muchos; 2. La estandarización del individuo una programación homogénea de gustos y acciones.
La diversidad	Cuestiona el conformismo, las asimetrías sociales y las injusticias; propende por aceptar la inter y multiculturalidad como nuevo paradigma de organización social donde se redefinen y vigorizan: la responsabilidad social, la ciudadanía activa, la participación ciudadana y la democracia deliberativa.

Fuente: creación propia con ideas de Magendzo (2006)

Jenkins (2008) define estas transformaciones como la cultura de la convergencia con tres conceptos: convergencia mediática, cultura participativa e inteligencia colectiva. Estos van más allá de lo tecnológico, son el reflejo de cambios culturales y sociales profundos donde la circulación de historias, ideas, información, comunidades, marcas, licencias de propiedad intelectual ha creado nuevas formas de pensamiento. En esta sociedad “aumentada” los individuos habitan en un ecosistema informacional y sus indagaciones les permiten evolucionar a nivel cognitivo. Tagua (2018) explica que la integración tecnológica en los procesos educativos implica una disrupción de espacios, tiempos, métodos, recursos y roles que afecta a estudiantes y docentes. Los estudiantes interactúan naturalmente con herramientas tecnológicas que inciden en su relacionamiento, interacciones y forma de acceder al conocimiento²¹. Los docentes en cambio pretenden encontrarle

²⁰ Hay diversos estudios sobre la alteridad, Hine (2004) pretende dar un ángulo etnográfico a las mediaciones tecnológicas y determinar la autenticidad en las virtualizaciones, evalúa cómo se organiza y vive una cultura digital. Determina que hay un problema para distinguir lo auténtico de lo falso y que el anonimato digital permite a las personas jugar con su identidad, esta exotividad y alteridad puede ser peligrosa, pues en línea confluyen individuos con diversas creencias y comportamientos, se crean identidades y alter egos no palpables pero reales. Hine habla del afán de aceptación social por medio de los “likes” que en muchos casos termina siendo enfermizo y refuerza el planteamiento de una personalidad diluida como propone Magendzo.

²¹ Según Fernández Morales (2015) esta apropiación se dirige a: 1. Manejar dispositivos, 2. Acciones de socialización y colaboración, 3. Acciones de búsqueda de información.

a la tecnología un sentido que impacte en su didáctica, por ello es primordial comprender el papel de esta en la producción y difusión del conocimiento, para su posterior inclusión epistemológica²² en las prácticas de enseñanza Maggio (2012). Esta postura la refuerza Chenchen Liu *et al.* (2023) quienes afirman que con las nuevas tecnologías surgen nuevos paradigmas. No toda tecnología implica el surgimiento de un paradigma educativo, se refiere más a que hace falta comprender mejor cómo aprenden y desarrollan sus habilidades los individuos hiperconectados.

Scolari (2008) define las hipermediaciones como el conjunto de “procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí” (p. 113). Las tecnologías agregan nuevos soportes que buscan una mayor interacción entre los usuarios y la información generando mayores intercambios²³. Si los docentes pretenden mejorar sus prácticas, la capacidad de diseñar, planificar e implementar actividades es clave en un entorno digital donde el estudiante aplique sus conocimientos. Díaz, Gómez y Guerra (2015) proponen aumentar la frecuencia de estas actividades en la interacción tecnológica mediada por el docente para asegurar la adaptabilidad y apropiación del estudiante.

2.4. Apropiación y uso de la tecnología por parte de los docentes

Un nuevo desarrollo no desconoce lo anterior, por el contrario, lo complementa, lo que permite estructurar ambientes educativos cada vez más complejos y genera una historicidad que es sumativa y acumulativa, produciendo una transformación constante en la apropiación y uso de

²² La epistemología como la definen Ipuz Montoya, Trilleros Duarte y Urueña Pérez (2002) “la organización curricular de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, la conexión entre las ciencias del conocimiento, las metodologías impartidas para la orientación del proceso, la concatenación entre los agentes participantes en él y su formación” (p. 48). Y las prácticas según Nieto Diez (2019) “la disciplina didáctica que enlaza el conocimiento teórico con el futuro ejercicio profesional”

²³ Selwyn (2017) plantea que las tecnologías no dan respuestas por sí mismas a los problemas socioeducativos: 1. La tecnología no soluciona los problemas educativos actuales como inequidad, acceso, educación de calidad para todos. 2. La tecnología sola no resuelve nada, requiere de un ser humano para aprovechar sus beneficios, es más relevante la interacción y construcción humana que la tecnología en sí. 3. Las tecnologías digitales no transforman nada, basándose en que muchas innovaciones sólo son digitalización de cosas que ya existían, 4. Todavía no hay evidencia de que las tecnologías mejoren los aprendizajes, reduzcan las desigualdades, o favorezcan la inclusión social.

tecnología²⁴. En contraposición, otros estudios muestran que persisten las barreras en los docentes y señalan tres factores: 1. Sus creencias. 2. Un bajo nivel de apropiación. 3. La poca formación en didáctica. Para Morín (1999) estamos en una época cambiante donde los valores son plurivalentes y todo está interconectado, por lo tanto, si el docente quiere ajustar sus prácticas y prepararse para la “incertidumbre” necesita darle un sentido en su didáctica a la tecnología.

Litwin (2009) propone 4 escenarios en los que el docente utiliza la tecnología: 1. Ayuda: las tecnologías apoyan la enseñanza y la comprensión de los temas, motivan e interesan al estudiante; contribuye a instalar los temas en la clase. 2. Optimista: las tecnologías ayudan al estudiante a reconstruir lo visto en el aula, crean puentes entre lo aprendido y la realidad o favorecen el conocimiento experiencial. 3. Productor: la tecnología se utiliza como un medio en la enseñanza. 4. Problematizador: se trabaja con escenarios incompletos y esta desarticulación se aprovecha en la enseñanza, el estudiante articula, se empodera de la situación y plantea soluciones.

La apropiación se refiere a la capacidad de los docentes de transformar su práctica empleando la tecnología y tiene niveles que van desde la indagación hasta la innovación. Cuando el docente propone desarrollos tecnológicos para favorecer su enseñanza ha alcanzado un alto nivel, a mayor apropiación más diversos serán los usos y aplicaciones en sus prácticas. Celaya, Lozano y Ramírez (2010) la definen como tomar algo de otro y volverlo propio, referido a que la tecnología no es desarrollada por el docente, pero si la apropia logra que tome relevancia en su quehacer. Guacaneme-Mahecha, Zambrano-Izquierdo y Gómez-Zeremeño (2015) afirman que es necesaria la disposición, motivación e interés del individuo porque la apropiación cambia según las tendencias, estrategias didácticas e innovaciones que surgen. Hooper y Rieber (1995), Sánchez Ilabaca (2003) y Reyes González²⁵ (2015), proponen modelos de apropiación tecnológica que se comparan en la figura 4. Montes y Ochoa (2006)²⁶ y la UNESCO hecho por Valencia-Molina *et al.* (2016) plantean los propósitos en el uso de la tecnología, ver figura 5. Nivel 1, el diseño es reducido, se enfoca en mejorar la gestión del estudiante. Nivel 2, el docente crea actividades para

²⁴ Fernández Morales, Vallejo Casarín y McAnally Salas (2015), Montes y Ochoa (2006) y Colmenares Montero (2014), coinciden en que hay un cambio en la apropiación de la tecnología por parte de los docentes.

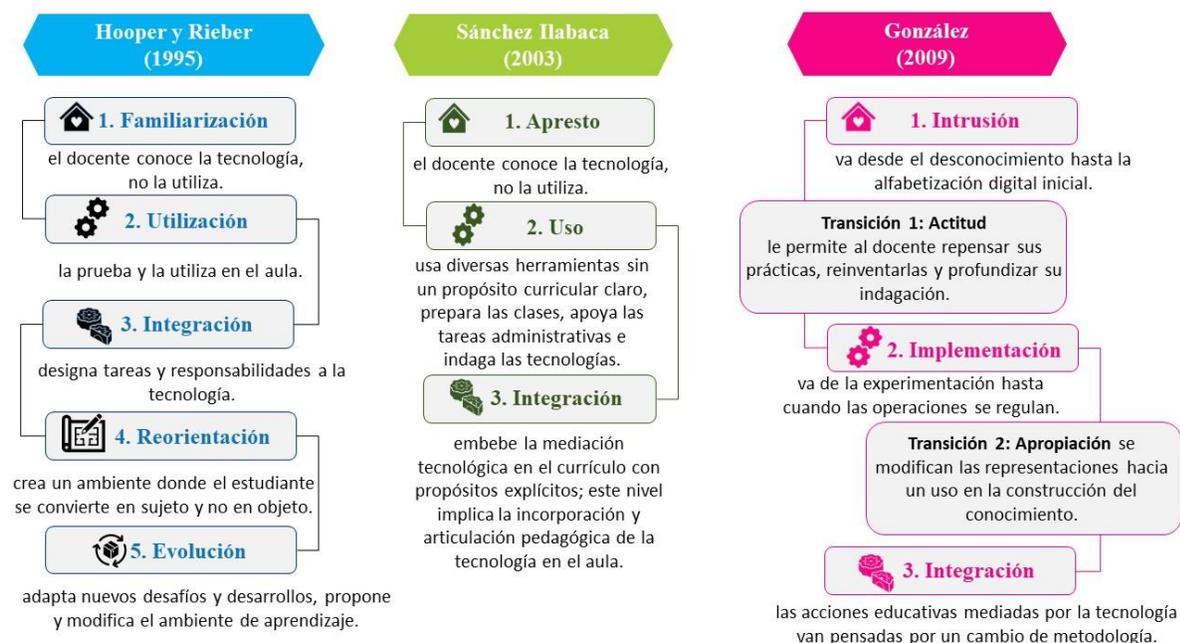
²⁵ Cita los aportes de Dwyer, Ringstaff, & Sandholtz (1991), Mandinach & Cline (1994), Rogers (1995), Romangoli, Femenías, & Conte, (1999), Sánchez (2003).

²⁶ Alcántara (2015) resalta que este modelo diferencia: aprender de la tecnología y aprender con la tecnología. Lo primero la propone como un medio de transmisión. Lo segundo, la asume como una herramienta para la construcción del conocimiento, le otorga un papel activo al estudiante, esta visión involucra diseños, dispositivos didácticos y estrategias de evaluación en las prácticas.

que el estudiante transforme la información, modele y resuelva problemas. Nivel superior los estudiantes desarrollan un pensamiento crítico y autoevalúan su conocimiento.

Figura 4.

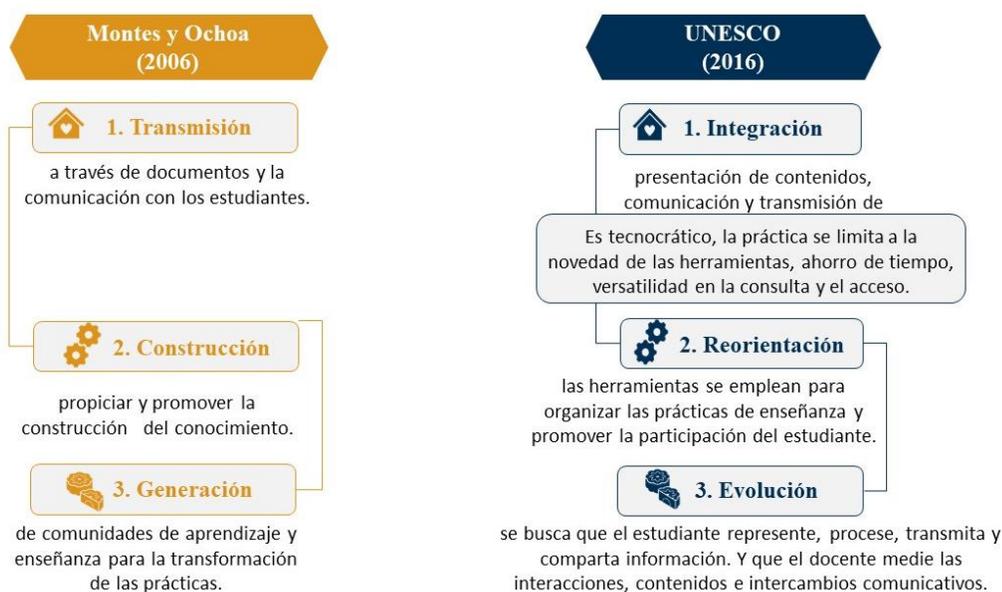
Modelos de apropiación tecnológica de los docentes.



Fuente: Creación propia.

Figura 5.

Modelos de uso de la tecnología por parte de los docentes.

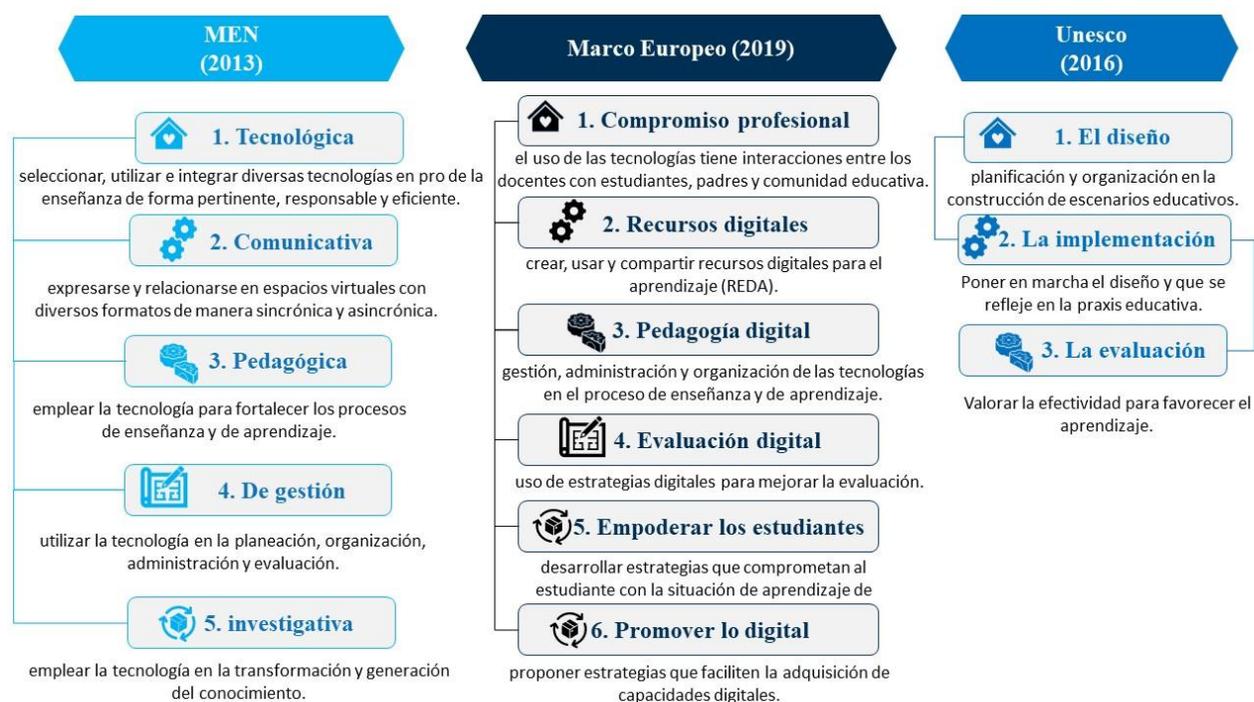


Fuente: Creación propia.

El MEN (2013), el Marco Europeo para la Competencia Digital Docente por Redecker (2020) y la UNESCO (2016) proponen las capacidades tecnológicas de los docentes, ver figura 6. El Marco Europeo incluye el nivel: de empoderamiento, centrado en el protagonismo del estudiante, contempla la emulación de situaciones y contextos reales con dispositivos digitales que favorezcan la inmersión cognitiva y física. Además, aborda el nivel C2–Pionero²⁷: el docente reconfigura sus prácticas²⁸ ayudado por la tecnología. La UNESCO²⁹ privilegia el descubrimiento de capacidades relacionadas con el diseño, implementación y evaluación de experiencias de aprendizaje, propone al autor como el proceso más exigente.

Figura 6.

Capacidades para los docentes.



Fuente: Creación propia.

²⁷ Este modelo propone en cada área niveles de apropiación: A1 Novatos: están acercándose y requieren formación. A2 Exploradores: emplean herramientas de forma exploratoria. B1 Integradores: experimentan las herramientas con propósitos para su acción pedagógica. B2 Expertos: utilizan la tecnología de forma creativa y crítica mejorando sus prácticas. C1 Líderes: tienen un repertorio de estrategias digitales como parte de su práctica. C2 Pioneros: proponen innovaciones y cuestionan las prácticas digitales y pedagógicas para reconceptualizar sus prácticas de enseñanza.

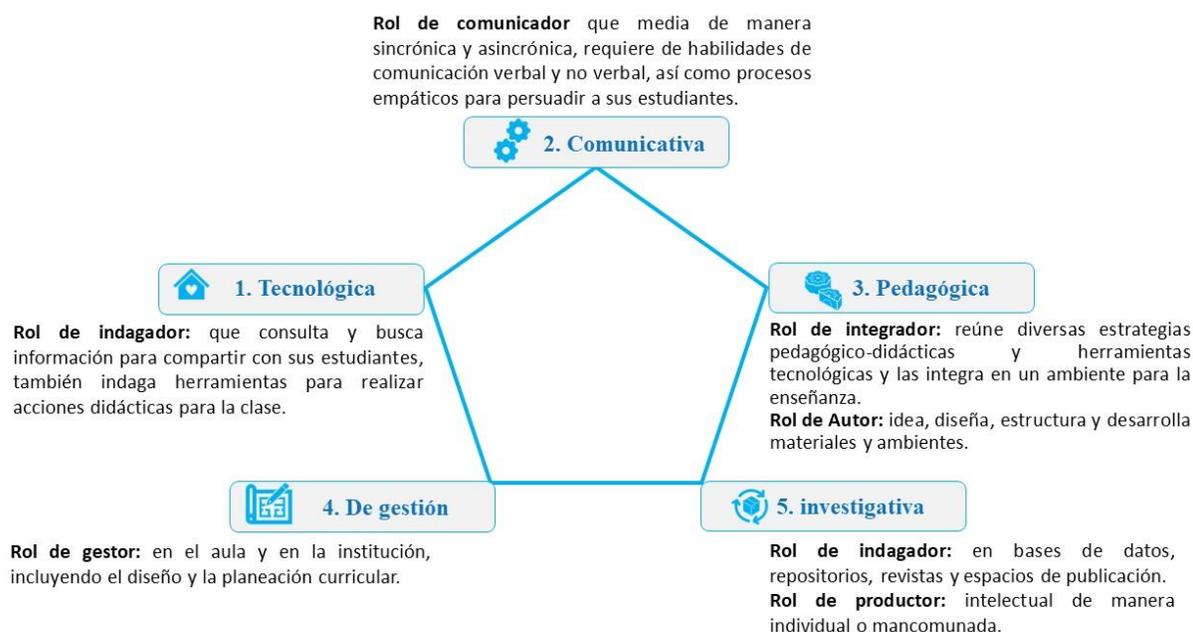
²⁸ Hay investigaciones sobre el desarrollo de software educativo llegando a este nivel, sin embargo, no se ha generalizado como un nivel de apropiamiento tecnológico por su especificidad y porque apenas se vislumbra como un campo en la enseñanza, todavía esta labor se atribuye como exclusiva de la ingeniería de software.

²⁹ El proceso de apropiación para los docentes se convierte en parte de las políticas educativas UNESCO (2013). Al volverse política educativa implica un cambio radical en el proceso de apropiación y uso por parte de los docentes, no se profundiza en este tema por su amplitud y divergencia entre entidades y gobiernos.

El MEN (2013) propone cinco capacidades, a partir de estas se pueden inferir los roles del docente, ver figura 7, cada rol requiere de capacidades específicas. Esta falta de diferenciación en los roles provoca una concepción instrumental en el uso de la tecnología tanto en las IES como en los docentes. Cardona (2018) coincide con Cruz Campusano (2014) sobre la falta de formación metodológica y didáctica para incorporar la tecnología en los procesos pedagógicos, además de las carencias en la formación tecnológica. El panorama se torna desalentador porque gran cantidad de docentes están en el nivel de apropiación, según el modelo de Hooper y Rieber. Persiste en los docentes un acervo cultural, social e ideológico de la tecnología como exógena a la mejora educativa. Padilla-Beltrán, Vega-Rojas y Rincón-Caballero (2014) afirman que los docentes reconocen la existencia de la tecnología, pero no la perciben como un elemento que mejore sus prácticas. La implementación tecnológica en las IES se toma como un agente estático cuando por el contrario es un proceso dinámico y emancipador para los docentes.

Figura 7.

Roles de los docentes de acuerdo con sus capacidades.



Fuente: Creación propia

Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina (2014) investigaron las creencias y conocimientos de tienen los docentes acerca de la aplicación de las TIC en la enseñanza y los propósitos para su

uso³⁰; identificaron dos barreras: 1. Las creencias de los docentes y su relación con sus prácticas. 2. La falta de formación docente³¹. El aprovechamiento de la tecnología por los docentes es limitado porque no tienen las habilidades para diseñar experiencias de aprendizaje significativas ya que son expertos en lo disciplinar, pero no en lo didáctico. Padilla-Beltrán, Vega-Rojas y Rincón-Caballero (2014) coinciden que la apropiación requiere de tiempos de formación e indagación; concluyen que falta en la investigación educativa abarcar falencias en el diseño de los recursos didácticos, en las propuestas metodológicas para la construcción de ambientes de enseñanza más apropiados. Litwin (2002) el uso de tecnologías puede limitar cuando no son adecuadas o se usan indiscriminadamente sin un sentido para la enseñanza.

Si estos miedos no se superan no importará los esfuerzos de las IES ni los cambios en las políticas educativas porque no habrá una implicación de los docentes. Villanueva Espinosa (2017) realizó un estudio de caso sobre cómo son los procesos de mediación que experimentan los docentes y cuáles son los principales factores que motivan la apropiación; arrojando que el motivo más importante es el cambio constante en el contexto sociocultural, en la actualidad se encuentran con otros estudiantes y otros ambientes. El segundo motivo parte de la reflexión de su práctica donde encuentran en las herramientas tecnológicas un apoyo valioso para el desarrollo de los contenidos y las actividades de la clase. El tercero es el dominio de las herramientas, si es alto las utilizan para respaldar su práctica. Por último, la tecnología se vuelve significativa en la medida en que los docentes observen resultados en sus estudiantes y comprueban que facilita el aprendizaje.

Kap (2014) clasifica la posición de los docentes frente a la tecnología en tres grupos: vanguardistas, resistentes y críticos. Los primeros la abordan como una oportunidad para potenciar su práctica. Los segundos reconocen su presencia, pero no las comprenden, no las consideran apropiadas para el aula o se ven obligados a usarlas como una imposición. Los terceros incorporan las tecnologías como una innovación que facilita la comunicación con los estudiantes y la producción

³⁰ Otra línea de investigación se relaciona con la pérdida de la calidad educativa al implementar mediaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza, Cabero (2013) plantea que la calidad de la formación en los estudiantes puede decaer si no se tiene en cuenta las implicaciones de pasar de una educación tradicional a una mediada por tecnología, se puede incidir en la pérdida progresiva del discurso pedagógico y volverse tecnocrático. Y es más palpable cuando los agentes educativos toman la inclusión tecnológica a la ligera.

³¹ Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina (2014), Cruz Campusano (2014) y Cuevas Escobar (2016) coinciden en que la mayor necesidad de los docentes para el uso efectivo de la tecnología en: planificación, desarrollo del currículum y la organización educativa, se relacionan con la carencia de formación en la fundamentación didáctica y pedagógica.

de aprendizajes genuinos, sustentan más un proceso de reflexión y una postura, es decir, pretenden que el uso de la tecnología tenga un sentido en su práctica.

Hay un punto común en los diferentes estudios analizados, todos se enfocan en los usos que los docentes hacen de la tecnología y no en cómo ellos la apropian. Se prioriza el acceso y uso de la tecnología, apenas se está revisando a profundidad su papel como transformador en el proceso de enseñanza³². También se infiere que un factor crucial para integrar la tecnología a las prácticas de enseñanza no depende de escoger herramientas digitales sino de las capacidades del docente y sus habilidades para diseñar tales experiencias.

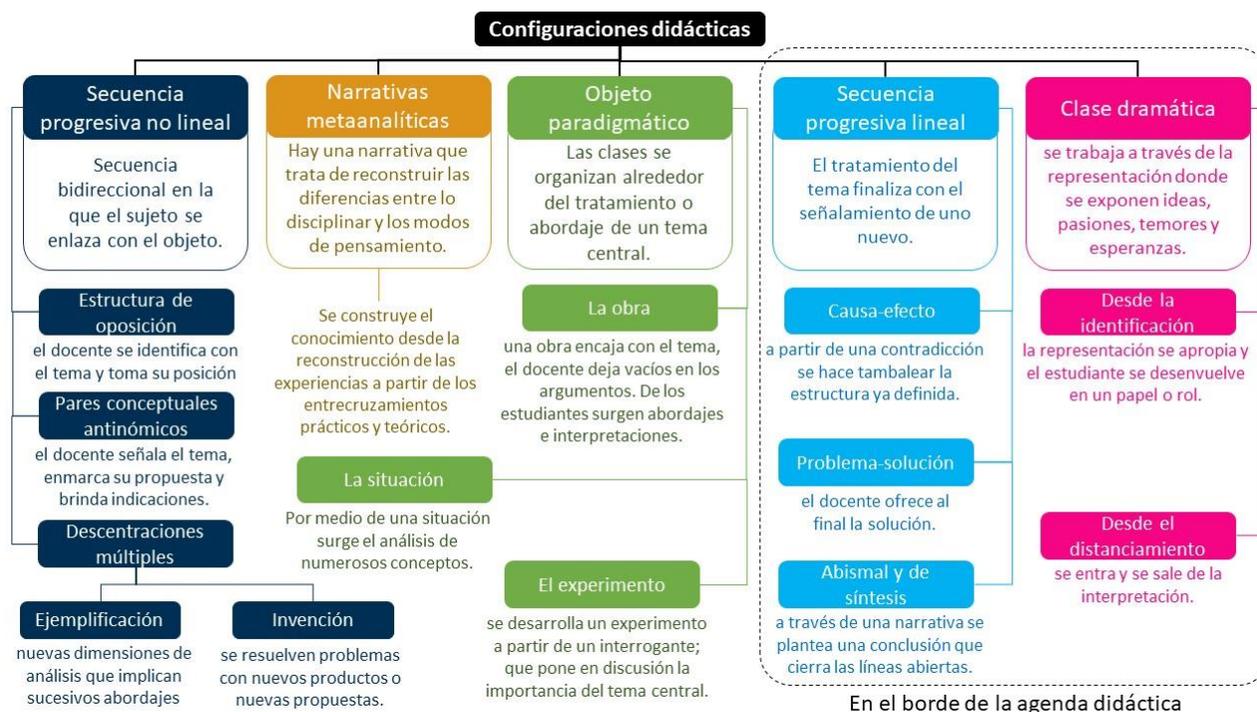
2.5. El docente autor, modificando las prácticas de enseñanza

Establecer el rol de autor en el docente implica un cambio en la forma como concibe la clase, y si se refiere a diseñar un AI es necesario reinventarla. Maggio (2018) propone las “formas alteradas” para que el estudiante viva un proceso de inmersión que interpela la didáctica tradicional. Plantea un diseño con secuencias no lineales y recorridos alternos elegidos por el estudiante, asimismo la posibilidad de un espacio que permita reconstruir el contexto, donde el tema cobre vida a través de la complejidad de una situación que el estudiante resuelva. También menciona la “inclusión genuina” en tres sentidos: 1. Reconocer los modos en que se construye el conocimiento especializado. 2. Reconocer las transformaciones que viven las personas partir de las tecnologías digitales. 3. La inclusión tecnológica desde lo didáctico nunca está terminada y posibilita nuevas propuestas. Kap (2014) denomina a estos docentes como contingentes que van construyendo sus prácticas articulándolas entre el pasado y el presente, permitiéndoles renovarse constantemente. Litwin (1997) propone resignificar las prácticas a través de la configuración didáctica que es “la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento” (p. 96). Propone ocho configuraciones didácticas en las clases universitarias que se muestra en la figura 8.

Figura 8.

³² Este afán por ampliar la cobertura tecnológica obedece a políticas de desarrollo económico más que a lineamientos educativos. Plazas Rivera (2017) en su tesis manifiesta que el BID ha implementado un marco que apoya el diseño, ejecución, monitoreo y evaluación de proyectos para incorporar tecnologías en el logro de mejoras educativas.

Configuraciones didácticas propuestas por Litwin



Fuente: creación propia con ideas de Litwin (1997) El AI se construye desde la transferencia y el análisis en contextos específicos que conllevan una situación, con un estudiante protagonista, lo que implica definir las unidades de aprendizaje en torno de casos, problemas o proyectos que comprometan al estudiante y requiere de un proceso evaluativo diferente ligado con la propuesta de enseñanza.

El rol de autor es el más complejo porque el docente necesita ser: indagador, comunicador, integrador, gestor, investigador, innovador. Requiere el nivel más alto de apropiación, implica descubrir capacidades y desarrollar nuevas habilidades. En este punto se presenta una confusión más que una contradicción, porque los roles más empleados por los docentes son el de indagador o consumidor de información, el de comunicador y el de integrador, por lo tanto, el rol de autor o productor apenas se está explorando. En muchos casos las IES apuestan por tercerizar la producción de sus materiales, por tal razón no es considerado como un rol del docente, sino de otros actores: diseñadores, programadores, casas editoriales o empresas de software.

Son diversos los roles que puede asumir el docente al implementar en sus prácticas la mediación tecnológica, volver a figura 7, el rol de autor requiere dominarlas todas. Es claro que todos los docentes no se encuentran en el mismo nivel por lo que se hace necesario fortalecer los

procesos de formación y una apertura mental. Algunos investigadores lo denominan: *prosumer*³³, según Contreras-Pérez y Zuñiga-González (2017) este docente contribuye a procesos más dialógicos e interactivos, puede transitar entre paradigmas de enseñanza a otros de aprendizaje, tener una comunicación dialógica multidireccional para reconfigurar su acción didáctica.

González, Rincón y Contreras (2013) en su estudio para caracterizar los roles y funciones del docente autor, lo visualizan como un individuo empoderado que construye e innova, dejando de lado el rol pasivo de tomar lo que otros producen, su postura es propositiva. Resalta cinco ejes, ver figura 9. El propio Contreras complementa un sexto eje: el empoderamiento, donde el docente propende por la acción personal e independiente del estudiante, así como la toma de decisiones de manera consciente y responsable; por lo tanto, el docente evalúa desde metodologías activas, selecciona las herramientas, define rutas y situaciones didácticas conformes a las acciones del estudiante.

Figura 9.

Roles y capacidades de un docente autor.



Fuente: Creación propia.

³³ Diversos estudios abordan al docente como un “prosumidor”, que consume y produce contenidos, si bien aborda dos parámetros donde el consumidor tiene los roles de indagador y comunicador, y el de productor abarca los roles de: integrador, autor e innovador. Sin embargo, para este estudio, para mayor claridad, se trabajarán por separado porque el rol de investigador se ubica en la intersección de estos dos conceptos (consumidor y productor).

Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina (2014) proponen que los docentes se enfoquen en la creación y diseño de experiencias de aprendizaje centralizando la discusión: en el *para qué* de la práctica y el *con qué* herramienta tecnológica se va a realizar. Lo que genera múltiples interrogantes: ¿Cómo integrar la experiencia con el currículo? ¿Qué significa planear la clase desde la actividad? ¿Cómo la planeación didáctica integrada con la tecnología modifica la dinámica de la clase? ¿Cómo la interacción con la tecnología mejora la experiencia? ¿Cómo retar al estudiante? ¿Cómo lograr que analice sus comportamientos y relacione la teoría con la práctica?

Casablancas (2017) propone que construir un nuevo rol implica una deconstrucción donde el docente salga del molde tradicional y explore otras alternativas. Gorodokin (2006) “la formación es fundamentalmente deformación, destrucción, reforma, corrección y rectificación de prácticas de pensamiento y acción” (p. 8). Entonces para lograr que los docentes propongan, diseñen, estructuren y elaboren experiencias de aprendizaje significativas mediadas por tecnología se requiere de procesos de formación que resultan insuficientes por la diversidad y cantidad de variables, además, los AI requieren diseño gráfico y programación de alto nivel³⁴. Terminan siendo demasiadas exigencias para el docente, por eso diversas IES implementan laboratorios donde se cuenta con un equipo multidisciplinario que acompaña al docente en todo el proceso y permite que los proyectos se puedan implementar en las aulas. Cuevas Escobar (2016) investiga sobre el docente como autor de materiales educativos digitales e identifica que un facilitador se da cuando hay una asesoría especializada que orienta y acompaña a los docentes para que puedan redactar adecuadamente las orientaciones y los guiones de requerimientos.

2.6. Los ambientes inmersivos educativos

Esta línea es amplia porque un AI presenta diversas complejidades: un modelo científico de un fenómeno de la realidad, una estructura o estrategia didáctica y un modelo para la

³⁴ Ahora hay softwares que permiten elaborar juegos y simulaciones sin conocimientos profundos de programación como Scratch creado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) es de las más empleados por los docentes. Porras Arias (2019) desarrolla juegos para el aprendizaje de las habilidades lógico-matemáticas en sus estudiantes; Sosa Chasampi *et al.* (2017) con el software ayudó a sus estudiantes de las comunidades rurales de Catamarca a iniciar a dar sus primeros pasos en los lenguajes de programación; Janeiro Torres (2016) desarrolla juegos didácticos para sus estudiantes de primaria.

programación y el diseño gráfico. Todos se integran en la producción para convertirlo en un dispositivo didáctico. Por ende, hay líneas de investigación contenidas referidas a la implicación del estudiante, la efectividad en el aprendizaje, el papel de ser autor. Sin contar con las líneas que propone cada tipo de ambiente. Por lo tanto, se abordarán solo las relevantes para este estudio.

Los AI no son los únicos ambientes mediados por tecnología que permiten construir experiencias significativas de aprendizaje, su potencial en la enseñanza radica en que permiten crear escenarios donde el ser humano aprende y operacionaliza su conocimiento con una carga alta sensorial y cognitiva. Además, propenden por el empoderamiento del usuario, por eso se utilizan en las aulas. Sherman y Craig (2003) determinan que los AI son fundamentales porque los estudiantes interpretan indicaciones visuales, auditivas y táctiles para recopilar información, simultáneamente, se comprometen en el proceso dentro de un entorno de realidad virtual (RV). Por lo tanto, el docente prosumidor puede crear diversas estrategias empleando variadas tecnologías inmersivas, creando un abanico de posibilidades según las pretensiones de enseñanza.

Son innumerables las investigaciones sobre AI en educación, sobresalen las destinadas a los juegos serios³⁵ y los simuladores³⁶ porque son los más empleados en las aulas, siguen las destinadas a los *weblabs*³⁷ y las de RV, aumentada (RA) y mixta³⁸ (RM). Un margen muy pequeño a los ambientes de fotografía 360° porque apenas se exploran sus usos educativos. La mayoría de las investigaciones se trabajan bajo el paradigma constructivista desde el aprendizaje significativo

³⁵ Los juegos serios están diseñados para aprender, toman elementos de los video juegos como la construcción de situaciones y superar niveles de dificultad, se emplean para la toma de decisiones y el pensamiento estratégico. Marcano (2008) plantea que la lúdica en el juego serio es secundaria, pero es relevante para investigadores y educadores para que no se pierda el ideal de juego y se transforme en un simulador.

³⁶ Los simuladores son herramientas que emulan parte de la realidad y los fenómenos que en ella se producen. Contreras y Carreño (2011) plantean que las líneas de investigación en simulación son diversas porque son muchos los campos de acción donde la simulación es fundamental, se destacan la medicina, la ingeniería, incluso ya se trabajan para el derecho y las ciencias humanas. Osorio Villa, Ángel Franco y Franco Jaramillo (2012) coinciden que estos son los campos donde más se emplea la simulación educativa.

³⁷ Su propósito es realizar experimentos de manera simulada en el ordenador, consiste en un software que recrea los fenómenos que se trabajan en un laboratorio. Masanet, Zavalla y Fernández (2011) dicen que los *weblabs* se dividen en: 1. Virtual: el software recrea un laboratorio. 2. Remotos: el estudiante desde una ubicación remota de forma *online* opera y realiza acciones sobre un modelo a escala o en un laboratorio real.

³⁸ Realidad mixta: es la fusión entre la realidad virtual y la aumentada, de cada una de ellas se desprenden diversas líneas de investigación por los diversos usos que tienen en la enseñanza. Zapatero (2012) presenta tres conceptos para realidad virtual: 1. Inmersión: posibilidad de navegar por una realidad alterna. 2. Manipulación: posibilidad de interacción con personas, objetos y ambiente. 3. Navegación: posibilidad de tomar decisiones autónomas. Por su parte, la realidad aumentada combina elementos reales con objetos animados que a través de un dispositivo de visualización generan la sensación de que están allí.

y los beneficios para los estudiantes. Vlachopoulos y Makri (2017) revisaron sistemáticamente la literatura relevante a los juegos y la simulación en la educación superior con el propósito de estudiar el impacto respecto al logro de objetivos de aprendizaje. Obtuvieron que son más los estudios cuantitativos (68.6%) y que la mayoría analiza la eficiencia del AI según las diferencias en los resultados *pretest* y *posttest*, comparando si hay mejoras en el rendimiento entre el grupo de control y experimental. En un (18.2%) están los estudios mixtos. Por último, los estudios cualitativos (13.1%) utilizando entrevistas, observaciones y grupos focales.

Los estudios confirman el poder de los AI porque impactan las habilidades de pensamiento de orden superior. Cela-Ranilla *et al.* (2014) concluye que los estudiantes desempeñan un mejor trabajo analítico, monitoreo, planificación y evaluación, cuando trabajan con un AI. Asimismo, Para Wouters *et al.* (2013) los AI son más efectivos en términos de aprendizaje y retención. Osorio Villa, Ángel Franco y Franco Jaramillo (2012) proponen que las habilidades aprendidas en la inmersión pueden transferirse a los entornos reales, ahí radica su potencial para el uso educativo.

2.6.1. Pertinencia de los ambientes inmersivos en la educación

Un alto volumen de las investigaciones se relaciona con los AI porque permiten la representación de fenómenos y sistemas reales donde el usuario tiene libertad de acción y puede ver las consecuencias de sus interacciones. Convirtiéndose en un espacio para elaborar y probar hipótesis, manipular los parámetros de las variables, representar procesos y procedimientos, comprender conceptos complejos, indagar situaciones de borde o extremas que difícilmente puede realizar en el aula o replicar en un laboratorio por cuestiones de seguridad. Los AI ayudan al estudiante a resolver problemas complejos y dar sentido al conocimiento, posibilitando su implicación progresiva, otorgándole a las actividades un fortalecimiento pedagógico (Bouciguez, 2010)³⁹. Los AI requieren un grado alto de abstracción de los estudiantes que les permita analizar las variables y asociar los conceptos, la creación de representaciones internas (figurativa y operativa), la comprensión de los fenómenos y la manipulación de los parámetros (Miranda, 2010)⁴⁰. Se basan en la toma de decisiones lo que pone en juego conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) para utilizarlos en la solución. Lukosch *et al.* (2016) los evalúa

³⁹ Se basa en Jimoyannis y Komis (2001), Pontes (2005), Jonassen y Carr (2000) y Krajeik y Col (2000).

⁴⁰ Se basa en los estudios de Esquembre (2005) y Giere (1992)

como un instrumento apropiado para mejorar el aprendizaje situado y experimental, transfiriendo el conocimiento a una situación laboral conectando los problemas teóricos con situaciones reales. Coincide con los hallazgos de Hummel *et al.* (2011) quienes afirman que mejoran la calidad del aprendizaje cuando se trata de situaciones basadas en problemas laborales mediante la colaboración activa. Mendoza Vargas (2015) plantea que el estudiante aprende sin comprometer recursos reales. Por su parte, Saavedra Pencué (2013) propone que son acordes al ritmo de cada estudiante y se necesita adaptar las actividades según sus actuaciones para reforzar sus conocimientos.

Otras investigaciones analizan si existen relaciones subyacentes entre las características del ambiente, el apoyo motivacional, los niveles de aprendizaje cognitivo y la satisfacción final hacia el proceso de aprendizaje. Huang, Johnson y Caleb Han (2013) emplearon un análisis factorial exploratorio basado en las respuestas de los estudiantes después de participar con un AI para identificar la relación entre los factores característicos del ambiente, los motivadores y el apoyo e inversión cognitiva percibidos por los estudiantes. Encontraron evidencias sobre cómo las características del entorno de aprendizaje forman los elementos claves para un adecuado diseño de la inmersión: estructura, participación y atracción. Hallaron que las características inmersivas pueden sobrecargar a los estudiantes e impedir lograr el aprendizaje previsto si estas tienen excesivos estímulos motivacionales, visuales, incluso cognitivos⁴¹.

Muchas investigaciones se refieren a la efectividad⁴² de los AI basándose en la relación entre los objetivos educativos esperados y los aprendizajes logrados por los estudiantes con el uso del ambiente. El AI es una forma de conectar al educando y comprometerlo con la interpretación, análisis y síntesis de nuevas ideas desde su aprendizaje experiencial, por descubrimiento o en el aprender haciendo (Toca Torres y Carillo Rodríguez, 2019). Diversas investigaciones abordan la efectividad de los AI como los *Weblabs*. Camelo (2017) propone un estudio comparativo entre los laboratorios virtuales y presenciales para establecer cuál garantiza el alcance de las competencias

⁴¹ Coinciden con Garris, Ahlers y Driskell (2002) y Westera *et al.* (2008) afirman que la complejidad de un AI impide una conexión entre sus características y sus efectos en el aprendizaje.

⁴² El término efectividad es ambiguo, definir que un AI es efectivo porque los estudiantes obtuvieron mejores resultados no es determinante, es limitarlo a los resultados y no a los procesos mentales, cognitivos y sociales que vive el estudiante con la inmersión. El concepto de eficiencia se vuelve controversial entre el resultado y el proceso, qué sucede con un estudiante que empleando un AI experimentó mayor interés por su aprendizaje, hubo motivación y compromiso, puso en juego sus conocimientos, sin embargo, en la prueba final no obtuvo un buen resultado, o el estudiante que ni siquiera ingresó al ambiente y obtuvo una buena calificación. Para esta investigación el término efectividad aborda al AI como un dispositivo que favorece el aprendizaje diseñado por el docente para tal fin.

requeridas; concluye que son complementarios y lo ideal es implementar en el aula los dos tipos de laboratorio. Afirma que los *Weblabs* requieren de un acompañamiento tutorial adecuado⁴³.

La controversia de la efectividad es uno de los puntos más relevantes, la discusión se centra en la acción y experiencia del estudiante y la acción del docente en el proceso de inmersión o previo a este. Los resultados de las investigaciones confirman: 1. Que así el AI sea un excelente dispositivo didáctico no es aplicable en cualquier aprendizaje ni puede ser la única estrategia de enseñanza. 2. Es erróneo proponer un AI como un elemento aislado, por eso se aborda como una experiencia diseñada estratégicamente por el docente. También es importante desmitificar que el único propósito de un AI es obtener mejores resultados de los estudiantes.

2.6.2. El docente con los ambientes inmersivos⁴⁴

Los estudios con respecto a los docentes en los AI se centran en el uso de estas herramientas y si tienen un sentido para el aula. La mayoría de los estudios se centran en los estudiantes y el impacto que tienen en su aprendizaje. Mendoza Vargas (2015) emplea un método de expos-facto correlacional para aclarar las relaciones más significativas que tienen los docentes que utilizan los AI. El hallazgo fundamental es que los docentes ven la importancia de estos ambientes y proponen que se implementen en el plan de estudios, pero no los emplean en el aula, prefieren seguir utilizando su método tradicional, el AI como dispositivo didáctico no los inquieta. Se hace necesario replantear la implicación de los docentes porque si es una apuesta de la IES son necesarios los procesos de formación para darle un sentido y que los docentes reflexionen sus prácticas para que se vuelva una praxis verdadera.

⁴³ Concuerta con Lorandi Medina *et al.* (2011) quienes concluyen que algunos cursos avanzados con competencias específicas pueden ser trabajados con *Weblabs* porque complementan y llenan los vacíos en los laboratorios convencionales.

⁴⁴ El docente tiene dos roles: 1. Autor, quien idea, diseña, estructura y elabora el AI dentro de una experiencia mediada por tecnología. Elaborar se refiere a que construye todo el guion con el modelo funcional y conceptual, asimismo, los requerimientos para la programación, solicita los elementos de navegación, construye las situaciones didácticas por medio de la narrativa de los personajes y las ayudas presentes en el software, construye las actividades que van en el software y elabora los instrumentos didácticos acorde con su estrategia de enseñanza. Acompaña a los programadores y animadores dándoles las indicaciones para los ajustes y aprueba el ambiente para implementarlo en el aula. 2. Acompañante de la experiencia, donde orienta, retroalimenta y guía al estudiante durante su inmersión, emplea el ambiente como un dispositivo didáctico para su clase.

Sandi Delgado (2018) realizó un estudio de caso y encontró que para los docentes los juegos serios son innovadores, creativos y divertidos, les permitió aprender, razonar, estructurar y potenciar el pensamiento crítico generándoles afectividad hacia las tecnologías digitales. Por eso, para comprometer a los docentes se requiere volverlos usuarios y evaluadores de los AI antes de llevarlos a los estudiantes, de esa manera, conocen las herramientas y confían en lo que sus estudiantes van a experimentar.

Se evidencia en el uso de los AI por parte de los docentes la sensación de desplazamiento, piensan que la herramienta va a reemplazar su labor en el aula. Lo que provoca: 1. No emplear la herramienta, 2. Adoptar la herramienta y disminuir su intervención con los estudiantes. Saavedra Pencué (2013) afirma que el acto educativo centrado en experiencias agradables para estudiantes y docentes (mediadas o no por computadora), modifican la acción docente sin que disminuya, por el contrario, se orienta hacia el acompañamiento y la realimentación. Cortés Buitrago (2014) concluye que la realimentación es un soporte fundamental para el aprendizaje con el AI debido a dos factores: 1. El AI tiene la complejidad adecuada para motivar a los estudiantes. 2. El docente propone espacios para que los estudiantes participen y le encuentren sentido a la inmersión.

Las investigaciones arrojan que cuando los docentes emplean los AI aumenta la motivación y compromiso de los estudiantes. Por ende, el diseño se estructura con estrategias coherentes entre los temas a tratar, el ambiente, los resultados que arroja y el producto que realiza el estudiante. También prever cómo será la interacción del estudiante con la herramienta y entre pares. Costas Santos (2013) plantea que es importante ver los AI como un elemento para la enseñanza con fuertes implicaciones en la labor del docente, propone estudiar los procesos que conlleva la didáctica en la formación profesional, así como la aplicación y valoración de otras disciplinas que puedan ayudar al desempeño de la función docente.

2.7. El docente como autor de ambientes inmersivos

Emerge la pregunta si hacer un AI es labor del docente o de ingenieros desarrolladores. Varios estudios convergen en la importancia de que los docentes sean autores para que sean verdaderos dispositivos didácticos. Felicia (2011) denota que los docentes reconocen que los AI ayudan a la comprensión de conceptos difíciles, mejoran la conciencia espacial y las habilidades

analíticas, de pensamiento crítico y resolución de problemas. Por lo tanto, es prioritario que construyan herramientas para una simulación efectiva. Según (Navidad, 2013), los docentes diseñan simulaciones para desafiar y estimular a sus estudiantes.

Costas Santos (2013) analiza la repercusión de los nuevos medios interactivos de aprendizaje próximos a situaciones reales, concluye que son fundamentales para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, es escasa la investigación debido a la valoración negativa entre los docentes, al abordarse como un proceso de origen tecnológico no ven el AI necesario para su labor, menos se visualizan como autores. Esta controversia conduce a dos tensiones: 1. Los docentes al ser autores requieren conocimientos de programación, Dede (2000), Coll, Mauri y Onrubia (2005) y Jonassen (1994) sostienen que la tecnología condiciona, pero no define las pretensiones pedagógicas. El proceso de autoría tiene demasiadas aristas y es imposible que un docente las aborde todas, por eso es ideal rodearlo de un equipo multidisciplinario que le ayude a realizar este tipo de proyectos. 2. ¿Qué se requiere para que un docente sea autor de un AI? Garófalo, Chemes y Alonso (2016) concluyen que no es el uso de las tecnologías, sino la incorporación de estas en el entramado didáctico⁴⁵.

González, Rincón y Contreras (2013) proponen que el docente autor modifica la forma como concibe los recursos educativos y tiene en cuenta: 1. La inclusión activa del estudiante, donde este modifique, gestione y estructure la aprehensión de la información. 2. Promoción de experiencias de aprendizaje diferenciadas para cada estudiante. 3. Experiencias colaborativas donde se establecen responsabilidades y roles para alcanzar los objetivos. 4. Resolución de problemas confinada a develar procesos creativos, proyectuales y conceptuales. Miranda (2010) adiciona que el autor de un AI anticipa los movimientos y decisiones del estudiante, mantiene su atención y transmite la información necesaria para asegurar la interacción.

Casanovas (2005) propone un modelo teórico metodológico sobre la didáctica en el diseño de simuladores para la formación universitaria, en el (2007) propone los indicadores didácticos en el diseño. Parte de la pregunta: ¿Por qué en el diseño de simuladores educativos se presta muy poca atención a los aspectos didácticos? Concluye que la metodología debe convertirse en un modelo basado en la experimentación con equipos de investigación y desarrollo multidisciplinarios,

⁴⁵ Garófalo, Chemes y Alonso (2016) reseñan varios estudios de: Coll, Onrubia y Mauri (2007); López y Morcillo (2007); Picitelli (2009) y Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín (2014), que hablan de la dificultad que tienen los docentes de incluir lo tecnológico en su estrategia didáctica.

posteriormente, propone lineamientos para el diseño. Por último, propone que la didáctica y la tecnología educativa sean consideradas como un conjunto de principios y normas para que los AI producidos sean una alternativa en la formación universitaria.

Una línea de investigaciones se centra en indagar las posturas teóricas que emplean los autores de los AI porque no puede satisfacer las necesidades de los estudiantes sin un enfoque. Miranda (2010)⁴⁶ plantea que los AI resultan de concretar componentes abstractos de los modelos científicos, su construcción involucra gran cantidad de operaciones tanto en el plano lógico como en el semántico. Para que el ambiente sea educativo opera en la zona de desarrollo próximo y es acorde al nivel de conocimiento, capacidades e intuiciones del estudiante. Mientras el modelo científico se centra en el objeto de estudio, el modelo de enseñanza se centra en las representaciones creadas por el estudiante.

El constructivismo es el enfoque más empleado, Domínguez (2010) plantea que en la inmersión hay una actividad mental del estudiante y de sus representaciones, a partir de estas realiza construcciones evolutivas, por eso “al docente le corresponde plantear y reestructurar estrategias de enseñanza, proporcionar herramientas para facilitar y negociar la construcción de significados” (p. 19). Huang, Rauch y Liaw (2010) mencionan 5 estrategias que aplican principios constructivistas en la elaboración de un AI: 1. Aprendizaje situado. 2. Juegos de rol. 3. Aprendizaje colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje creativo. En las experiencias realizadas en el LEAI hay planteamientos conectivistas y ecológicos contextuales, también hay AI que promueven la reflexión y transformación del entorno ubicándose en la perspectiva crítico social. Casablancas (2008) analiza las posturas teóricas para abordar la enseñanza mediada con tecnología, tabla 7.

Tabla 7.

Posturas teóricas en la enseñanza mediada por tecnología.

Perspectiva	Paradigma	Docente	Estudiante	Tecnología
Técnico-transmisora	Conductismo	Transmite un conocimiento.	Es un receptor pasivo que consume contenidos.	Ayuda a la transmisión en el acto pedagógico se centra en las herramientas.
Crítico-reflexiva	Crítico-reflexivo	Transforma y pone a interactuar la teoría y la práctica.	Es un sujeto activo y analítico que cuestiona y crítica.	Es un objeto cultural cargado de significados e incita a la reflexión.

⁴⁶ Se apoya en los estudios de Vygotsky (1995), Jonassen, Carr y Yueh (1998), Salomón (1992), Salomón, Perkins y Globerson (1992).

Constructiva	Constructivismo	Reflexiona su labor y plantea retos para su práctica de enseñanza	Tiene un rol activo y autónomo en su construcción de saberes	Está al servicio de la comprensión, expresión y aplicación.
---------------------	-----------------	---	--	---

Fuente: creación propia con ideas de Casablanca (2008)

El AI al ser un dispositivo diseñado por el docente tiene una estructura y TD bastante compleja porque depende de las acciones de los estudiantes y contiene una secuencia no lineal. Barrera Casas (2017) propone el análisis de dicha secuencia entre laboratorios virtuales y presenciales desde la pregunta: ¿Cuáles son las principales características de una secuencia didáctica que vincule la simulación con la práctica?, concluye que un AI requiere dos secuencias didácticas alineadas: La macro secuencia relacionada con los elementos exteriores al AI y la micro secuencia al interior del ambiente. Este tema se amplía en las consideraciones teóricas.

2.8. Laboratorios de innovación educativa

En las IES se implementan laboratorios para elaborar proyectos educativos con alta complejidad tecnológica, son una alternativa de innovaciones metodológicas, profundización en los conocimientos disciplinares e investigaciones en tecnología educativa. En contraposición, se analiza la compra de herramientas a casas de software, que a su vez generan otro tipo de investigaciones. Las dos opciones son válidas para la enseñanza, sin embargo, los laboratorios de innovación les permiten a los docentes proponer estrategias, generar productos, investigaciones y publicaciones. Se acompaña al docente con asesores pedagógicos⁴⁷ que lo orientan en el diseño, planeación y desarrollo de experiencias de aprendizaje, de esa manera se complementa el saber disciplinar y didáctico. El saber tecnológico se concentra en un equipo multidisciplinario, asesorados desde lo disciplinar por el docente, permitiendo que transformen sus prácticas con dispositivos didácticos de alta tecnología sin conocimientos de programación. Huang, Johnson y Caleb (2013) proponen que se debe tener en cuenta el procesamiento motivacional y cognitivo de los estudiantes, así como la complejidad y el costo de desarrollo.

⁴⁷ En muchos contextos se denominan “diseñadores instruccionales”, en Colombia se denomina asesor pedagógico, aunque comparte algunas labores de asesoramiento con el diseñador instruccional, el asesor le ayuda en la estructuración de rutas didácticas, además acompaña y cerciora el proceso de elaboración o guionización, es más cercano a un coautor.

Existen diferentes tipos de laboratorios de innovación educativa. Algunos se centran en mejorar la cualificación de los docentes y transformar las prácticas tradicionales como el Centro de Innovación y Tecnología Educativa CITEP de la Universidad de Buenos Aires⁴⁸. El tecnológico de Monterrey además de un centro para la elaboración de proyectos cuenta con un observatorio de innovación educativa y un acelerador para la promoción de propuestas educativas con tecnología. Piscitelli (2017) realizó un estado de la cuestión donde indaga los proyectos en RV y RA con fines educativos, reseña algunas iniciativas híbridas entre empresas e instituciones educativas⁴⁹. Wolfensberger, Eijl, y Pilot (2012), remarcan que muchas de estas apuestas se convierten en *spin-offs* que nacieron como laboratorios en las universidades y recibieron aportes privados pasando a ser proyectos de cocreación entre instituciones y empresas. Existen proyectos conjuntos que se realizan sin fines de lucro⁵⁰. Hay proyectos en conjunto con entidades públicas y privadas⁵¹. Existen propuestas realizadas exclusivamente por las Universidades que se mantienen sin intervención de capital empresarial⁵². Otros laboratorios nacieron con la idea de producir efectos positivos en los planes de estudio, o apalancar a estudiantes talentosos como lo expresa Wolfensberger, Eijl, y Pilot (2012).

Una posibilidad es comprar software educativo y que el docente lo incluya en su práctica. Vásquez (2009) citado en García (2016) refiere que tiene sus desventajas porque no todos los softwares presentan un ambiente intuitivo, le exigen conocimientos previos a los estudiantes que a

⁴⁸ La Universidad EAFIT en Colombia creó un laboratorio para la innovación y aprendizaje buscando promover las propuestas de sus docentes. Por su parte, la Universidad de Concepción (2018) en Chile propone un laboratorio para promover la innovación docente, proveer espacios, herramientas e incentivos para fortalecer las metodologías de enseñanza con ambientes virtuales. Son muchos los casos de este tipo de laboratorios en las IES.

⁴⁹ ARToolKit creada en la Universidad de Washington terminó como proyecto con Human Interface Technology Lab (HITLab) y ARToolworks, Inc., una biblioteca de código abierto para crear aplicaciones de RA cuenta con licencias comerciales.

⁵⁰ Erechtheum desarrollado por Research Academic Computer Technology Institute y la Universidad de Aegean en Grecia, donde los estudiantes realizan un recorrido histórico por Erecteión en Atenas.

⁵¹ Aula Virtual Móvil, es una propuesta mexicana hecha por la empresa Hypnologic para el Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología (COQCYT), y ofrece recorridos virtuales que inducen al aprendizaje de la ciencia y la cultura.

⁵² CAVE2 de la Universidad de Monash realiza instalaciones donde combina animación 2D con 3D produciendo una RV de alta inmersión, permite la exploración interactiva de datos como el acelerador de partículas, microscopios, instrumentos médicos. Experiencias similares presentan la Universidad de Standford con su Virtual Human Interaction Lab para RV y RA y el Bartlett School of Architecture, que propone un laboratorio para el desarrollo de proyectos al servicio de docentes, estudiantes y particulares. Ixtli es el Observatorio de Visualización de RV de la UNAM y permite a los usuarios trabajar con ambientes tridimensionales interactivos y dispositivos de interacción natural, la misma universidad cuenta con un sistema esférico de proyección denominado el Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LNVCA). La Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) cuenta con un Centro de Investigación para la Educación Científica y Matemática (CRECIM) y la Universidad Autónoma Metropolitana de México implementó un Sistema de Museos Virtuales.

veces no dominan; no están diseñados con fundamentos didácticos y no tienen en cuenta a los estudiantes porque ya vienen con una programación configurada. García (2016) propone que algunas herramientas vienen con errores conceptuales debido al desconocimiento de los programadores, por eso las empresas desarrolladoras están contratando docentes y expertos temáticos que asesoren los proyectos. Cuando el docente trabaja una herramienta licenciada hay un margen limitado de acción, no puede modificarlas según las necesidades, solo puede adaptar su estrategia si se lo permite el software⁵³.

Para resumir esta línea, los laboratorios buscan potenciar las capacidades y habilidades digitales de los docentes para el uso y apropiación de la tecnología, acceder y manipular diversos recursos educativos digitales; orientarlo en la gestión de redes educativas, asimismo en la creación e implementación de ambientes de enseñanza y de aprendizaje. Cambian según la apuesta de cada institución y las necesidades que se evidencian para los docentes. Los estudios reseñan que hay un aumento significativo de estos espacios tanto en IES como empresas privadas o *spin off* que nacieron en las universidades. No todos los laboratorios de innovación trabajan la producción de AI, solo algunas instituciones hacen esta apuesta, Para Pardo Kuklinski y Cobo (2020) con los laboratorios de innovación docente las IES pueden fomentar las incubadoras de ideación ágil. Lo más importante que resulta de estos espacios es la apropiación del conocimiento para desarrollar dispositivos que secundan las prácticas de enseñanza de los docentes, sin mencionar la generación de investigaciones y publicaciones en torno a los proyectos desarrollados.

2.9. A modo de cierre: algunos acuerdos

Es claro que los nuevos escenarios digitales modifican al individuo (docente-estudiante) quien experimenta nuevas virtualizaciones (espacio, tiempo y cuerpo) que lo vuelven más dependiente de la tecnología con maneras distintas para acceder a la información y producir su conocimiento, transformándolo en un individuo hiperconectado que convive en una cultura de la

⁵³ Hay diversas investigaciones que se centran en analizar el impacto de implementar herramientas de software como simuladores en la clase, la mayoría de estos estudios son cuantitativos y buscan medir el desempeño de los estudiantes antes y después de la simulación. Se trae como ejemplo la investigación de Salas Rueda y Salas Silis (2018) que busca analizar el impacto sobre la enseñanza de las matemáticas con el Simulador Logic.ly, también la de Bouciguez (2010) que pretende analizar las implicaciones en los estudiantes de física con el simulador Modellus.

convergencia, la cual propone un cambio cultural, económico y social, modificando los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por lo tanto, se hace necesario replantear las prácticas de enseñanza.

A las IES les ha sido complejo aceptar que hay otro tipo de estudiante, es primordial resolver esta tensión y comprender a este ser hiperconectado, sus interacciones e interrelaciones. Asimismo, se hace fundamental comprender cómo la mediación tecnológica modifica la forma cómo el docente diseña, planea y percibe su clase y si estas nuevas interacciones afectan sus prácticas llevándolo a nuevos roles y actuaciones. Se infiere de las investigaciones que un factor crucial para integrar la tecnología a las prácticas de enseñanza no depende de las herramientas digitales sino de las habilidades del docente para diseñar experiencias.

Las nuevas relaciones que experimentan los docentes con la tecnología los llevan a adoptar el rol de productor o autor que requiere del nivel más avanzado de apropiación, implica adquirir nuevas habilidades como diseñador e integrador de todos los elementos anteriores. De igual manera, mejorar sus capacidades de pensamiento creativo y analítico.

El recorrido por las diferentes líneas permite identificar que la mayoría de los estudios no se enfocan en cómo los docentes apropian la tecnología para su práctica docente. Los estudios consultados no abordan al docente como autor de un AI que modela un fenómeno de la realidad con un diseño didáctico situado en un contexto laboral.

Se concluye de los diferentes estudios que es complejo que el docente cuente con todas las capacidades y habilidades para elaborar un AI. Por lo tanto, requiere de un equipo multidisciplinario que lo acompañe, por eso los laboratorios de innovación educativa se convierten en espacios valiosos para la creación de experiencias de aprendizaje de alta complejidad tecnológica, además de acompañar a los docentes, estos pueden experimentar diversas metodologías con diversos tipos de ambientes.

Capítulo 3: Consideraciones teóricas

Este capítulo inicia con las particularidades de la educación virtual y posteriormente se focaliza en algunas consideraciones teóricas para abordar los AI que permitan comprender sus características. Se precisa en su definición, su transformación desde lo tecnológico y lo educativo, por qué se convierten en una alternativa para implementar en el aula. Se define cada uno de los tipos de AI incluyendo los que se elaboran en el LEAI, es fundamental en el diseño saber cuál favorece las pretensiones de enseñanza. Posteriormente, se abordan los ejes (didáctico, navegacional, funcional, estructural, narrativo) que componen un AI y cómo el docente puede integrarlos en su diseño para la construcción de los requerimientos. También el papel del docente en la elaboración de otros instrumentos didácticos que complementan la experiencia. Como el dispositivo requiere de un proceso de programación se revisarán algunas metodologías ágiles que introducirán al modelo de producción que se aplica en el laboratorio. Con estas consideraciones teóricas se espera contextualizar todo lo que requiere el autor a la hora de elaborar un AI como dispositivo didáctico con el fin de contrastarlo con los resultados obtenidos en la investigación.

3.1. Particularidades de la educación virtual

En la educación virtual o *e-learning* al transformarse la presencia se crean otras formas de concebir el acto educativo y la acción de enseñanza. Según García Aretio, Corbella y Domínguez (2007) las tecnologías digitales permiten deslocalizar y destemporalizar⁵⁴ las fuentes de conocimiento, por consiguiente, se producen cambios drásticos en la forma de entender la enseñanza. En Colombia la educación virtual se concibió como una variación de la educación a distancia según el decreto 1295 del 2010 del MEN que define dos modalidades de la distancia: tradicional y virtual. Lo virtual se presenta como una alternativa de cobertura y acceso a la educación superior, equidad e inclusión social. La modalidad tiene particularidades para estudiante y docente que definen prácticas de enseñanza distintas relacionadas con ambientes virtuales de

⁵⁴ Destemporalizar se refiere a que los recursos están siempre disponibles para los usuarios a través del internet, este puede acceder a cualquier hora a las diferentes fuentes de información.

aprendizaje, entre ellos los AI⁵⁵. A continuación, se revisan las particularidades de la educación virtual desde las prácticas docentes, tomando en cuenta 4 elementos:

1. **El protagonismo del estudiante:** el proceso de enseñanza se centra en la actividad del estudiante y desde ahí se diseñan los ambientes con recursos, instrumentos y dispositivos. Según Gros Salvat (2011) “centralizar la acción docente en el estudiante significa focalizar la docencia en el diseño de espacios y situaciones de aprendizaje” (p. 19). No es solo seleccionar los contenidos, también las interacciones que el estudiante establece con éstos. Para Rizo (2020) el docente actúa como un supervisor académico que dirige a los estudiantes ajustándose al perfil de cada uno de ellos. Orientar la interacción, guiar el proceso para que el estudiante llegue a feliz término son lo más importante en la acción docente; la retroalimentación y el asesoramiento para estimular la reflexión para que sea significativo y ajuste lo que pudo obstaculizar sus propósitos.

2. **La mediación sincrónica o asincrónica,** sincronía se refiere a una coincidencia en el tiempo entre el docente y los estudiantes a través de una herramienta de mediación que permite el intercambio comunicativo. La mediación sincrónica requiere unas capacidades y habilidades comunicativas distintas por la diversidad de las mediaciones, las cuales le exigen al docente prepararse para estas. En cambio, la asincronía marca una pauta diferente tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, en la clase tradicional⁵⁶ todo ocurre de manera sincrónica, por eso lo asincrónico brinda posibilidades para extender lo que sucede en clase.

3. **Concepción de los ambientes y materiales,** para un estudiante presencial el salón de clases es su espacio de intercambio y el aula virtual suele ser un repositorio de recursos, por eso no es primordial en la enseñanza. Para el estudiante virtual su aula virtual es el lugar donde ocurre el aprendizaje. Según García Raga y López (2011) el diseño de una situación de aprendizaje cuenta con una serie de recursos con propósitos claros y necesarios para el desarrollo del aprendizaje a través de las actividades propuestas desde una perspectiva: conceptual y aplicada. Si el docente es

⁵⁵ En el LEAI cada ambiente que se realiza por los docentes se hace pensando en estudiantes de modalidad virtual, la mayoría terminan empleándose también con estudiantes de modalidad presencial, es decir, es un dispositivo que nace para la virtualidad y se extrapola a la presencialidad, porque la IUPG tiene las dos modalidades, entonces cada ambiente se diseña como parte de una experiencia.

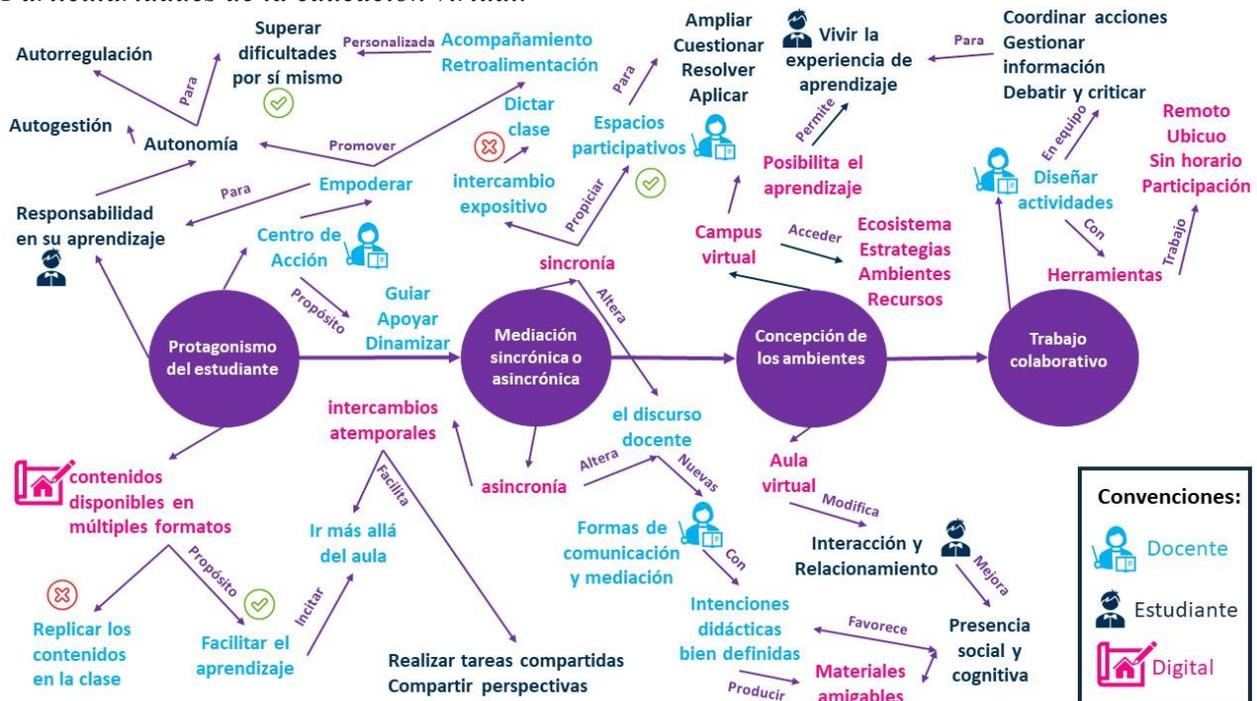
⁵⁶ Es importante aclarar que en esta investigación la clase tradicional, se refiere a prácticas docentes donde prima un lugar de transmisión y explicación, lo que Litwin (1997) llama una secuencia didáctica lineal progresiva: explicación-aplicación-verificación.

el autor le implica saber que estos cumplen criterios de apertura, usabilidad, personalización, interoperabilidad, interactividad y ubicuidad⁵⁷.

4. **Trabajo colaborativo**, no es exclusivo de la virtualidad, sino que existen herramientas digitales que facilitan este trabajo tanto de manera sincrónica como asincrónica. Para Pérez Gómez (2012) la comunicación pedagógica propicia que todos se eduquen entre todos y el docente a su vez propicia el intercambio, aprender con pares y la creación de comunidades tanto de práctica como de aprendizaje, o la construcción de redes de acuerdo con los intereses de los estudiantes. La figura 10, resume los anteriores puntos⁵⁸.

Figura 10.

Particularidades de la educación virtual.



Fuente: Creación propia.

La educación virtual acarrea para el docente nuevos procesos, cambia su presencia y sentido en el acto de enseñanza. Le implica nuevos roles como facilitador de procesos, comunicador

⁵⁷ Con los aportes de García Raga y López (2011) se define: 1. Apertura: empleable para propósitos educativos, si el material no es todo de su autoría debe ser cuidadoso para que se pueda remezclar, mejorar y redistribuir sin problemas de derechos de autor. 2. Usabilidad: nivel de facilidad para utilizar ese material, ser comprendido y aprendido. 3. Personalización: de acuerdo con los intereses y necesidades del usuario, a su medida y acorde con los aprendizajes que se quieran lograr. 4. Interoperabilidad: compatibles en distintas plataformas sin que afecte al usuario. Interactividad: elementos de motivación y aprendizaje sensorial, múltiples vías de acceso y navegación para facilitar la relación de los usuarios con servicios y aplicaciones. 5. Ubicuidad: accesible en cualquier parte y dispositivo.

⁵⁸ Lo digital se refiere a materiales, ambientes y elementos tecnológicos en la mediación estudiante- docente.

asertivo, autor de materiales, diseñador de ambientes, compañero constante del estudiante. Aprender de manera virtual es diferente porque las estrategias didácticas, los recursos y las herramientas son diferentes, como afirma Gros Salvat (2011) por eso se hace relevante contar con un modelo educativo flexible redimensionado, centrado en el aprendizaje, pero sin desconocer la acción del docente que al contrario de lo que se puede suponer, se hace cada vez más necesaria.

3.2. Los ambientes inmersivos educativos

Una aproximación inicial al concepto de ambiente de aprendizaje es verlo como el entorno donde puede darse el proceso de aprendizaje, abarcando el contexto del individuo, su familia o comunidad. Por lo tanto, el concepto se comprende y aborda desde diversas connotaciones, para García-Chato (2014) requiere estudiarse multidisciplinariamente desagregando conceptualmente sus componentes porque es pluridimensional conformado por elementos físicos, sociales, culturales, psicológicos y pedagógicos. Plantea que es un espacio o entorno compuesto con elementos, materiales e interacciones para que el estudiante pueda realizar su aprendizaje de manera acogedora, atractiva y que le posibilite potenciar sus capacidades y habilidades con base en sus intereses y necesidades, teniendo en cuenta su desarrollo afectivo e intelectual.

Según Duarte-Duarte (2003), el ambiente de aprendizaje se genera a través de la interacción del individuo con un entorno que involucra la acción pedagógica; bajo estas condiciones, el sujeto está en la capacidad de reflexionar sobre su acción y la de los demás en relación con el ambiente. Lo supone como un espacio de mediación donde se gesta el aprendizaje a partir de una propuesta didáctica estructurada donde están los materiales y dispositivos que permitan su desarrollo. Ambos coinciden en el ambiente como un espacio determinado para tal fin. Por consiguiente, retomando a García-Chato se infiere que un AI es un ambiente de aprendizaje con estrategias que propenden por una alta implicación cognitiva y sensorial del estudiante por medio de un elemento de mediación tecnológica que permita dicha inmersión. Para Appelman (2005) un AI “consta de atributos observables (entorno físico, seres sintientes, objetos, sistemas y eventos que ocurren) y lo no observable percepciones (compromiso, cognición y respuestas afectivas)” (p. 64).

En el transcurso de la tesis se nombra al AI como un dispositivo didáctico porque está inmerso en el ambiente de aprendizaje, Morales, Lenoir y Jean (2012) lo definen como “un espacio de interacción social y de cooperación compuesto de intenciones y materiales, que posee un funcionamiento simbólico al igual que sus propios modos de interacción” (p. 119). Peeters y Charlier (1999) adicionan que todo dispositivo “se enmarca en una lógica de medios implementados que persiguen un fin” (p. 18). Un AI puede categorizarse como un dispositivo tecnológico que a través de la mediación permite relaciones funcionales entre el ser humano y el ambiente, involucrando intencionalidades y acciones propuestas por el docente que desarrolla el estudiante con el propósito de facilitar tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje.

Para Dorrnzoro y Luchetti (2017) citando a Weisser 2010, los dispositivos les ayudan a los docentes a prever y señalar un recorrido de formación para sus estudiantes, de acuerdo con elecciones didácticas que permitan lograr ciertos objetivos de aprendizaje esperados en los estudiantes. Las autoras refuerzan que necesariamente no son objetos físicos, también construcciones simbólicas que para este estudio pueden ser de origen digital. Retomando a Morales, Lenoir y Jean (2012) los dispositivos constituyen “recursos de mediación que organizan relaciones funcionales entre seres humanos, instrumentos, intenciones y acciones.” (p.119). Por lo tanto, el AI además de facilitar a través de la secuencia didáctica la consecución de ciertos objetivos, también genera una mediación con el estudiante que lo incita a la acción, en otras palabras, el dispositivo didáctico confronta los saberes de los estudiantes y facilita la apropiación de otros nuevos en la mediación que hace con el propio dispositivo, asimismo permite la operacionalización del conocimiento y la activación de procesos de pensamiento convirtiéndose en un emancipador del aprendizaje, facilitando la inmersión tanto cognitiva como física.

La inmersión cognitiva depende de las estrategias de enseñanza diseñadas por el docente que impliquen al estudiante, esto se logra con la construcción de escenarios y situaciones creíbles aplicables en contextos reales que lo sumerjan en una situación donde analice, diagnostique, formule hipótesis, interprete el contexto, argumente y describa sus observaciones, tome decisiones, diseñe e implemente soluciones. Esta inmersión se caracteriza por la multiplicidad de gramáticas textuales, visuales, auditivas y sensoriales, la confluencia de estas delimita el dispositivo para que el estudiante active sus recursos perceptivos, semióticos y cognitivos, según Lion (2006).

En la inmersión física el individuo recibe información visual y auditiva mientras utiliza sus sistemas propioceptivos para navegar y controlar objetos, para ello navega en entornos animados en 3D fotografía esférica, puede contar con visores, guantes, audífonos y otros dispositivos táctiles que aumentan la sensación de implicación. En educación además se emplean robots, maniqués, modelos a escala, escenarios recreados para aumentar la sensación de actuación en la realidad.

Para Dorta (2020) el AI se distingue por su capacidad de brindar de manera simultánea procesos cognitivos y sensoriales. Favorece en el estudiante: 1. El contacto con la realidad al reproducirla. 2. El desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos, 3. Motiva y activa las funciones intelectuales, 4. Facilita alcanzar un resultado de aprendizaje, 5. Mayor apropiación de los conocimientos, 6. Un aprendizaje significativo. 7. Adquirir habilidades. 8. Procesar mejor la información. 9. La interactividad donde priman sus acciones. 10. El ritmo propio de trabajo.

Los autores concuerdan que el ambiente es dispuesto por el docente para influir en el aprendizaje. Significa que la actividad del estudiante es motivada, planeada, evaluada y orientada por el docente. Para Casablanca (2017) el ambiente excede la presencialidad o lo virtual, porque es un espacio donde se provoca el conocimiento mediante una propuesta didáctica valiosa y se tenga la disponibilidad de materiales y dispositivos para lograr el proceso, lo que implica pensar en diseños diferentes vinculado a lo tecno-pedagógico que sea alternativo al tradicional⁵⁹.

3.2.1. Transformación de los ambientes inmersivos de aprendizaje

A continuación, una reseña histórica de los AI para comprender su relación con el ser humano y cómo le exigen mayor interacción y compromiso. Se revisan cuatro factores: 1. Los cambios en la web que facilitaron mayores interacciones entre los individuos y la creación de diversos ambientes virtuales que modificaron las prácticas educativas *online*. 2. La transformación de la educación mediada por tecnología que plantea un cambio en las metodologías de enseñanza y la inclusión de ambientes virtuales de aprendizaje. 3. La transformación de los AI convirtiéndose en una alternativa valiosa del docente para el empoderamiento y operacionalización del

⁵⁹ Es importante aclarar que los AI en este estudio obedecen a dispositivos digitales cuya interacción es mediada por computadoras o dispositivos móviles. Existen AI con componentes reales y la inmersión requiere de un espacio físico, por ejemplo: aulas de juegos de escape o simuladores de manejo de maquinaria especializada donde el simulador es una réplica exacta del objeto, también los maniqués que se emplean en las áreas de la salud. En otras palabras, los AI de este estudio son softwares educativos hechos para tal fin.

conocimiento por parte de los estudiantes. 4. La transformación de las hipermediaciones referidas al cambio cultural y social que configuran un individuo más compenetrado con la tecnología.

3.2.1.1. Cambios en la web

Bravo y Redondo (2005) denomina la web 1.0 de consulta, donde empresas productoras de contenidos publicaban y el individuo consultaba. Esta concepción se trasladó a la educación por eso los materiales son informativos con baja interacción.

La web 2.0 cambia el papel pasivo del usuario y lo lleva a la producción de contenidos, dándole mayor interacción, se populariza el término *prosumer* según García-Ruiz, Ramírez-García y Rodríguez-Rosell (2014). Sobresalen las herramientas comunicativas de interacción con comunidades de usuarios que intercambian información, Barragán, Mimbbrero y Pacheco (2013). Prospera el “microaprendizaje”⁶⁰, según Molina y Romero (2010) son cápsulas de información de corta duración fácilmente consumibles con contenidos o tareas pequeñas. Aparecen los mundos virtuales con representatividad del usuario en el mundo virtual⁶¹.

La web 3.0 se concentra en la personalización que facilita la implementación de estrategias adaptativas en la enseñanza, González, Benchoff, Huapaya, Remon (2017) consideran que la adecuación del currículo y los ambientes debe ser acorde con las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes⁶². Se fortalece el concepto de “aula aumentada” con la formación fuera del salón de clases⁶³. La computación en nube aumentó el aprendizaje ubicuo, redujo el almacenamiento en dispositivos, mejoró el flujo de información entre usuarios y permitió la gestión de proyectos en línea. El internet de las cosas presentó objetos con comportamientos orgánicos a través de algoritmos y sensores trayendo una nueva relación hombre-máquina. La RV adquirió

⁶⁰ El microaprendizaje según Viñas (2022) se ha vuelto una estrategia valiosa para ambientes mediados por tecnología porque permiten afirmar de una manera fácil y rápida algunos conceptos o conocimientos. Su efectividad se produce por la lectura fragmentada de los individuos hiperconectados. A las unidades se le incluyen actividades y elementos lúdicos para que sean más atractivas. Es necesaria una secuencialidad que permita la continuidad en el aprendizaje y no se quede en algo aislado sin relevancia. Es recomendable combinar esta estrategia con otras para un trabajo más profundo en el aula.

⁶¹ Los mundos virtuales aportan 2 elementos a la inmersión: 1. Cómo centra la atención del usuario. 2. La motivación que estimula la forma como el ser humano aprende. Revuelta-Domínguez (2011) aseguran que el ambiente bloquea distracciones y enfoca selectivamente la información u operación sobre la cual se trabaja.

⁶² En la web 2.0 las wikis los usuarios editaban colaborativamente. Una Wiki 3.0 tiene componentes semánticos con anotaciones flexibles, etiquetas y consultas acordes con los algoritmos de búsqueda del individuo, Torres (2015).

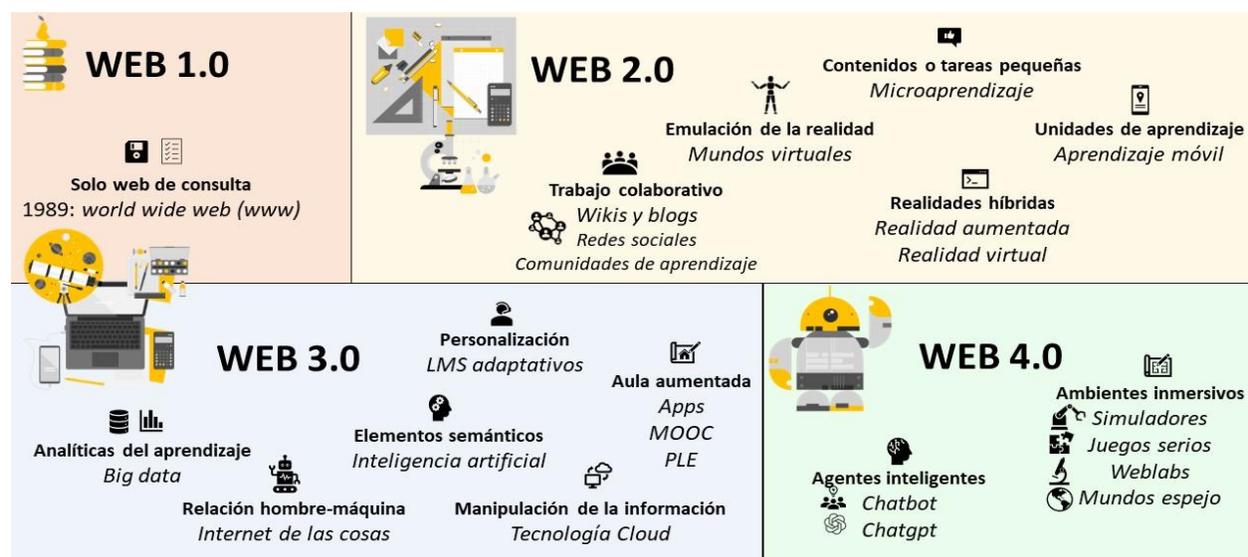
⁶³ Se proponen cursos abiertos en línea (MOOCs: massive open online courses) o la propagación de ambientes personales de aprendizaje (PLEs: personal learning environments). Le permite al aprendiz elegir los cursos para mejorar su formación o las herramientas para gestionar su aprendizaje.

mayor relevancia en lo educativo junto con la RA fusionaron lo real y lo virtual con contenidos más sensoriales y personalizados⁶⁴.

La web 4.0 se centra en la inmersión, hay un aumento en el uso de AI en las aulas. Lo real y lo virtual se funden, los sistemas se componen de agentes inteligentes especializados en resolver problemas complejos con componentes interactivos y colaborativos siendo una abstracción para emular procesos peligrosos y costosos (Richert *et al.* 2015).

Figura 11.

Transformación de la Web y algunas tecnologías.



Fuente: Creación propia.

3.2.1.2. Transformación de la educación mediada por tecnología o e-learning

Si se abordan desde los paradigmas educativos los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediados por tecnologías hay una etapa inicial de orden conductista basada en diseños limitados a la instrucción, con estrategias y plataformas de pregunta-respuesta. Posteriormente, el aprendizaje se centra en la relación y en la asociación; en la construcción de esquemas de conocimiento empleando el multimedia y la interrelación de aprendizajes en espacios de trabajo autónomo, a esta línea constructivista se integra la promoción de un aprendizaje social basado en las interacciones, se resalta el aprendizaje colaborativo con espacios comunes de trabajo e intercambio. Por último,

⁶⁴ Elementos semánticos y de big data permiten la generación de algoritmos que analizan las posibles decisiones o intereses del usuario y le brinda información personalizada según sus gustos o necesidades. Esta personalización es más evidente en las apps para aparatos móviles donde el usuario potencializa la usabilidad según lo que instale.

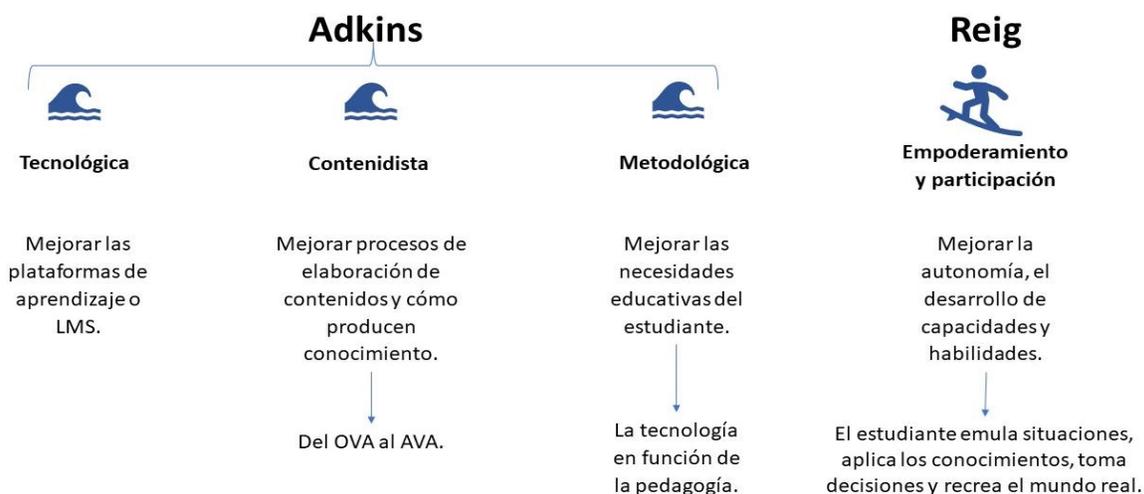
se orienta hacia el conectivismo donde aumenta la autonomía del usuario, quien interactúa con fuentes de información, se interconecta con otros, tiene interacciones hombre-máquina dentro y fuera del aula; constituyendo un ecosistema digital complejo.

Los cambios en la educación mediada por tecnología van de la mano con el desarrollo tecnológico que permiten nuevas intermediaciones y la adaptación de nuevas estrategias de enseñanza. Adkins (como se citó en Castaño Garrido, 2008) plantea la evolución del aprendizaje en línea en tres olas: 1. Tecnológica, donde las plataformas son repositorios para la consulta de archivos con espacios de intercambio como foros y wikis; se piensa más en la incorporación de herramientas que en un propósito en la enseñanza. 2. Contendista, basada en la elaboración contenidos interactivos de consulta y llega hasta los primeros ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), el docente pasa de consumidor a autor de contenidos. 3. Metodológica, centrada en las necesidades educativas, se piensa primero en el proceso de enseñanza y luego en la tecnología; implica una apropiación tecnológica del docente que le permita tener claridad en cuáles son los usos, los contenidos y los ambientes, los cuales tienen una función didáctica dentro de la estrategia. Para Reig (2013) la última evolución es: empoderamiento y participación, esta “puede tener un papel esencial en cuanto al aumento de las expectativas de la autoeficacia, de la autoestima y del autoconcepto” (p. 63), ver figura 12. Los ambientes virtuales resaltan la relación activa entre el estudiante y su entorno, por lo tanto, se propicia el aprendizaje situado facilitando aplicar lo aprendido, Barragán, Mimbreno y Pacheco (2013). Los AI permiten experiencias de intercambio sensoriales en las aulas con un nivel alto de vivencia; como lo plantea Lion (2020) son una fuente para la construcción del conocimiento donde las tecnologías permiten lo experiencial para el emerger de aprendizajes emocionantes e interpeladores⁶⁵ con nuevas estéticas comunicacionales en las cuales se entranan subjetividades y construcciones lingüísticas.

Figura 12.

Olas de la educación mediada con tecnología.

⁶⁵ De acuerdo con Buenfil (1985) la interpelación es un conjunto de prácticas ideológicas para insertar a los sujetos en un campo socio-simbólico determinado y se da sólo cuando el individuo se reconoce en la interpelación. Es decir, se ve al sujeto como un ser activo que puede reconocerse, aceptar, rechazar o modificar la interpelación. Según Buenfil (1986) “no basta con que la interpelación sea emitida, hace falta el reconocimiento del individuo en esa interpelación para constituirlo en sujeto” (p.29). Según Hernández Zamora (1992) todo proceso educativo supone la interpelación del individuo como medio para marcar las distinciones básicas de la “práctica educativa” (p. 210).



Fuente: Creación propia.

Otra perspectiva para abordar los cambios del e-learning es desde lo tecnológico, aquí se habla de cinco momentos significativos y se resumen en la figura 13.

Figura 13.

Transformación del e-learning desde lo tecnológico.



Fuente: Creación propia.

Lo interesante desde esta perspectiva es que un nuevo desarrollo no desconoce el anterior, sino que lo aumenta. Por ejemplo: los textos digitales vienen desde la web 1.0 y en la web 2.0 se incluye el vídeo, entonces ya se cuenta con un multimedia que los combina y todavía tiene vigencia para el aula. Con cada cambio se generan ambientes más complejos y se hibrida tanto estrategias

de enseñanza como tecnologías para una clase más diversa y un aprendizaje más estructurado y significativo. Estos escenarios de alta complejidad exigen la apropiación de nuevas habilidades⁶⁶, también dan la posibilidad de diseñar otras estrategias de enseñanza.

La IA propone un intercambio entre el usuario y una red dotada de algoritmos capaces de predecir sus comportamientos y acciones modificando la interacción; lo adaptativo, lo *Wearable*⁶⁷ y lo 360 son algunos ejemplos de tecnologías con potencial para la enseñanza. Con todos estos avances todavía depende más de diseños inclusivos que den lugar a aprendizajes diversos, a apuestas que desafíen la creatividad de los docentes y de los estudiantes. Retomando a Lion (2020) “se hace necesario diseñar propuestas de enseñanza inéditas, no previsibles, que den lugar a experiencias de nuevo tipo en las que haya interfaces variadas y relevantes” (p. 10).

3.2.1.3. Transformación de los ambientes inmersivos

Desde el siglo pasado se habla de simuladores, video juegos, RV, por lo tanto, los AI no son disruptivos desde lo tecnológico, tampoco es novedoso su uso en la enseñanza; la diferencia es que antes no eran accesibles a cualquier institución. La RV nace en la década de los 90 cuando elaborar un vídeo en 3D costaba millones de dólares y no se percibía real, ahora son tan detallados que confunden al usuario. La necesidad de AI se tiene desde hace tiempo, en la actualidad existen lenguajes, programadores y una cultura para desarrollar de manera fácil y económica.

En la enseñanza los AI más empleados son los simuladores y los video juegos. Los primeros simuladores fueron desarrollados por Edwin A. Link, en 1929 para el entrenamiento de los pilotos, según Neri-Vela (2017) “en los 70s se desarrollaron simuladores para el manejo de crisis, promoción del trabajo en equipo y liderazgo, dentro del campo de la aviación” (p.22). Con el desarrollo de la RV se crearon los simuladores espaciales por computadora que se llevó a otras industrias (Márquez, 2010). Casi en todas las áreas de estudio⁶⁸ se simulan situaciones de la vida

⁶⁶ Lion (2020) plantea que los escenarios actuales demanda en el individuo tres grupos de habilidades: 1. Habilidades de aprendizaje e innovación para la complejidad e incertidumbre y el desempeño laboral (creatividad e innovación, pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación y colaboración). 2. Habilidades informáticas, mediáticas y tecnológicas (alfabetización, informacional, en medios y digital). 3. Habilidades para la vida desde lo social y emocional, reúnen lo que se denominan habilidades blandas.

⁶⁷ Es una evolución del internet de las cosas que permite mayor personalización y fusión de realidades.

⁶⁸ El área de estudio que más investigaciones reporta en simulación es la medicina, el primero se hizo en los 50 en una fábrica de muñecos, llamado el Resuci Anne para la reanimación cardiopulmonar; en los 90 se implementaron los primeros simuladores virtuales en neurocirugía. La ingeniería trabaja la simulación para analizar el comportamiento de estructuras, resistencia de materiales, manejo de equipos, entre otras.

real, por eso son tan funcionales en el aprendizaje porque el docente puede evidenciar la actuación, apropiación y desempeño de sus estudiantes en un contexto determinado. Hay tres tipos de video juego empleados en la educación⁶⁹: de agilidad mental, didácticos y serios que son los más empleados como AI porque nacieron en entornos empresariales que se replican en el aula.

La RV permite movimientos dinámicos del usuario, modelar cualquier lugar, o recrear procesos complejos. Uno de sus desarrollos más significativos son los mundos infovirtuales⁷⁰. Otro la tecnología 360 o mundos espejo que combina RV con espacios reales y aumenta las posibilidades de interacción, apenas se están explorando sus usos en la enseñanza, aunque hay investigaciones del trabajo de *Google maps*⁷¹ como estrategia para el aula.

La RA nace a principios de los 90 cuando la tecnología que combina ordenadores de procesamiento rápido, renderizado de gráficos en tiempo real, y sistemas de seguimiento de precisión portables, permitieron combinar imágenes digitales sobre la visión real del usuario (Basogain *et al.*, 2007). Toma auge la RM la combinación de RV y RA en un mismo ambiente.

La IA inicia en los 50s a partir de Alan Turing quien habla de una máquina que pueda imitar el comportamiento de la mente humana. Ha avanzado de tal forma con la existencia de *bots* que juegan de manera autónoma ajedrez, en medicina dan diagnósticos médicos, existe ELIZA un *chatbot* de acompañamiento psicológico, otros resuelven problemas matemáticos. En la actualidad tenemos la incursión del *ChatGtp*. “A nivel educativo está el docente Einstein, un robot humanoide con rasgos del científico dedicado al acompañamiento de los estudiantes que le pueden hacer preguntas y este con algoritmos busca la respuesta más adecuada” (p. 213) Openheimer (2018).

Los AI facilitan la emulación de situaciones reales generando nuevas formas de experiencia, con dichas tecnologías al alcance de los docentes se vuelven una alternativa cercana y atractiva. Los estudios muestran que los AI cada vez son más empleados la educación, estos ambientes “no reemplazan los razonamientos humanos, sino que prolongan y transforman las capacidades de imaginación y de pensamiento” (p. 138), Lévy (2007).

⁶⁹ El primer video juego fue Nought and crosses, desarrollado por Alexander S. Douglas en 1952, según Belli y López (2008). En 1971 el primer videojuego comercial y en 1983 se empezaron a vender las consolas para los hogares.

⁷⁰ Son espacios digitales construidos por animaciones 3D interactivas en sincronía entre usuario y sistema donde este puede ver los resultados de su intervención, por ejemplo: *second life*.

⁷¹ Los estudios de González Pérez (2011), Luque Revuelto (2011) y Sánchez Suárez (2012) son algunos ejemplos de experiencias en el aula utilizando la tecnología 360 que provee Google Earth.

3.2.1.4. Transformación de las hipermediaciones

Se abordan como la forma en que el ser humano media con la tecnología y con otros de su especie mientras la utiliza. Martín-Barbero (1987) plantea que estas se producen en soportes digitales, por lo tanto, su interactividad con la interfaz es alta y le gusta la convergencia de medios donde confluyen lenguajes y aparecen nuevos sistemas semióticos. Es imposible hablar de hipermediaciones sin referir las interfaces porque propician la simbiosis entre el humano y la máquina, de acuerdo con Scolari (2004) la interactividad se desarrolla en la interfaz, siendo esta el lugar de interacción y requiere de un usuario que la interprete y la haga funcionar, asimismo el usuario modifica su cuerpo y cognición a la forma de la interfaz⁷².

Las hipermediaciones iniciaron con el *mouse* que generó una cultura para la navegación. Luego los *e-books* modificaron el proceso de lectura lineal, con un mayor componente gráfico y esquemático se transformó en una lectura hipervinculada. El acceso masivo a la información (infoxicación) provocó que se volviera más relevante saber buscarla, sintetizarla y valorar su calidad. McLuhan y Powers (1989) visualizaron al individuo consumidor de información que sería capaz de transformarla y crear una nueva, ahora cualquier usuario es prosumidor y sus producciones son versiones personales de las creaciones de otros (Herrero-Diz, Ramos-Serrano y Nó, 2016) lo que genera que sus interacciones sean más rápidas a edades más tempranas.

La computadora se transformó en un espacio de interacción, representación y construcción del yo. Las mediaciones se emancipan con la aparición de avatares con interfaces que traducen movimientos del ser humano al personaje virtual (Richert *et al.*, 2015). Se produce un cambio cognitivo y afectivo con la tecnología que afecta la emocionalidad y los sentidos modificando la percepción de la realidad, hasta de la individualidad. Como lo propone Sadin (2018) hay una “aumentación” en la fusión hombre-máquina que modifica el razonamiento, el conocimiento y el relacionamiento con lo tecnológico, señala una hiperconexión multiarquitectura y multiplataforma que propende por una omnisciencia donde la tecnología propicia la vigilancia y control extremo de las acciones humanas. “La enseñanza no puede ser ajena a la IA donde un algoritmo tiene en cuenta las características de aprendizaje, los conocimientos de los estudiantes y toma decisiones de forma

⁷² Es mayor el interés por una interfaz gráfica amigable con elementos motivacionales y visuales fácilmente navegable porque a diario se incorporan mandos y funciones que le dan más autonomía al usuario. Los cambios en las interfaces han permitido la multiplicidad de medios, la navegación táctil, la personalización, la navegación en primera (tipo vídeo juego) y tercera persona (tipo usuario).

autónoma utilizando una o varias metodologías de enseñanza” (p. 99) Jiménez Builes y Ovalle (2008). Si se le suma la capacidad de los sistemas de manifestar emociones, la dependencia será mayor aumentando el determinismo tecnológico que ya define acciones, creencias y decisiones humanas. La figura 14 relaciona los avances tecnológicos con las hipermediaciones.

Figura 14.

Avances tecnológicos versus hipermediaciones que afectan al ser humano.



Fuente: Creación propia

3.2.2. Clasificación de los ambientes inmersivos

La clasificación de los AI se da por varias denominaciones, la primera por el tipo de tecnología o de herramienta, la otra por su sentido didáctico, esta última es fundamental porque puede generar diversas categorías así estemos hablando de una misma tecnología.

3.2.2.1. Tipos de ambientes inmersivos educativos

La tabla 8 describe los diferentes tipos de AI educativos que existen en la actualidad, se evidencia cuáles se producen en el LEAI y son parte de los proyectos que se realizan.

Tabla 8.

Tipos de ambientes inmersivos educativos.

Ambiente Inmersivo	Breve Descripción	Produce en LEAI
--------------------	-------------------	-----------------

Simulador	Modela un fenómeno de la realidad yendo de condiciones ideales a críticas. De la simulación comprende el comportamiento del funcionamiento del sistema. También se emplean para el desarrollo de habilidades.	Sí
Juegos Serios	Intenta modelar comportamientos de la realidad a través de situaciones de juego donde el usuario toma decisiones. Según Chipia (2011) estos juegos potencian el aprendizaje de conductas y actitudes para el desempeño eficiente de una actividad en un contexto.	Sí
Laboratorio en línea	Simula un laboratorio real desde un entorno virtual (Cataldi <i>et al.</i> 2011). Los experimentos se realizan en el ambiente y la respuesta es dada por la programación según un modelo teórico. Los estudiantes realizan sus prácticas y experimentos.	Sí
Laboratorio remoto	Es una interfaz digital que permite operar de manera remota los elementos de un laboratorio real. También existen interfaces que operan de manera remota maquetas donde se recrea todo un proceso empresarial o de producción.	No
Software conceptual	El estudiante inserta información del sector real y el software realiza operaciones lógicas, numéricas o funcionales, brindándole una nueva información para tomar decisiones y genere planes de acción o intervención según el diseño didáctico lo indique. El propósito es que el software ayude a generar soluciones para la vida real.	Sí
Recorridos tecnología 360	Es un tour virtual que se enmarca en los mundos espejo y le permite al usuario transitar como si estuviese allí. Para darle un sentido didáctico se le incorpora nodos de información y actividades para que realice el estudiante. Muslares (2018) los define como una simulación interactiva donde el usuario aumenta la información sensorial.	Sí
Mundos virtuales	Klastrup (2003) los define como una representación <i>online</i> de la realidad con interacción sincrónica destinada a la interacción e intercambio de información entre los usuarios. Garrison, Anderson y Archer (2000) proponen tres presencias del individuo en el mundo virtual: 1. Social, proyectarse emocionalmente desde un avatar ante una comunidad virtual. 2. Cognitiva, los participantes construyen y comparten conocimientos. 3. Interactiva, crecimiento por el intercambio colaborativo.	No
Mundos espejo	Es una forma de RV que intenta reflejar la realidad y reproducir el mundo físico. Para González, Mercado y Varela (2012) en estos mundos los individuos fortalecen su idea de pertenencia. Ejemplos: los sistemas geoespaciales, georreferenciadoras y tours 360.	No
RV	La RV es transversal a todos los AI, se refiere a técnicas de reproducción de elementos visuales que generan la sensación de realidad o de interactuar en un espacio, también incluye objetos que el usuario puede manipular para producir la sensación de vivencia.	Sí
RA	Es una tecnología que agrega información digital a elementos físicos que hay en un entorno determinado, creando la sensación de ampliación de la realidad. Los dispositivos móviles se emplean para la visualización.	Sí
RM	Es la combinación en un mismo espacio de elementos de RA y RV. Fabregat (2012) sugiere el uso de la RM permite individualizar la experiencia, adaptarla a diferentes estilos cognitivos y formas de aprender.	Sí
Tecnología Kinect	Transmite las acciones de una persona al escenario virtual, se replican movimientos y acciones del usuario. El Kinect se está aplicando en diversos espacios educativos, sin embargo, falta explorar sus alcances y posibilidades.	No
Computo afectivo	Es una aplicación de IA donde el <i>Bot</i> reconoce, interpreta y procesa emociones humanas para ofrecer información y actividades acordes al reconocimiento. Existen entornos de aprendizaje profundo con detección de lenguaje y reconocimiento facial.	No
Chatbots	Es una aplicación de IA donde un asistente virtual interactúa con el usuario y le brinda información y orientaciones según una base de datos alimentada con las respuestas.	No
Entornos colaborativos interactivos	Son espacios de experimentación presencial con alta implicación del usuario, se recrea instrumentación real y los estudiantes trabajan con maniqués que emulan comportamientos humanos según las decisiones y acciones del usuario.	No

Apps móviles	Son softwares para dispositivos móviles, se instalan con facilidad y su uso es intuitivo, No tienen funciones concretas con un propósito determinado ⁷³ .	No
--------------	--	----

Fuente: Creación propia

3.2.2.2. Clasificación por su sentido didáctico

Cuando se plantea un AI se suele pensar en su estructura didáctica, se ha evidenciado que el docente hibrida estrategias de acuerdo con lo que espera del estudiante. Sus pretensiones de enseñanza determinan la naturaleza y tipo de AI. La tabla 9 clasifica los AI de acuerdo con su sentido didáctico. Con los avances tecnológicos surgen nuevos tipos de AI, en algunas tecnologías no se ha analizado potencialidades en la enseñanza, se tomaron los más empleados a nivel educativo como lo indican Vlachopoulos y Makri (2017).

Tabla 9.

Ambientes Inmersivos de acuerdo con su sentido didáctico.

Ambiente inmersivo	Subdivisión	Ejemplo
De práctica: el estudiante construye su conocimiento a partir de la apropiación de procedimientos o secuencias basado en la ejercitación continua.	Secuenciales: llevan al estudiante paso a paso a seguir las rutinas.	Simulación de software. Simulación de código.
	De manejo: se desarrollan para instruir en el manejo adecuado de un equipo o herramienta.	Simuladores de manejo. Simuladores de vuelo.
	De procedimientos: el estudiante apropia una secuencia de acciones para realizar por su cuenta el procedimiento y repetir una rutina o metodología.	Simuladores de psicología o medicina.
	De sistemas: imitan el funcionamiento de un sistema guiando al estudiante y lo corrige en cada acción.	Simuladores de ERP. Simuladores de CRM.
De parámetros: el estudiante modifica los parámetros y observa cómo reacciona el sistema.	Laboratorios virtuales: emulan el comportamiento de un laboratorio real.	Laboratorios de física. Laboratorios de circuitos.
	De procesos: el estudiante escoge valores y parámetros cambiándolos hasta lograr un resultado apropiado.	Simuladores financieros
	De situaciones extremas: se exponen objetos a situaciones de orilla, se analiza el comportamiento en caso de fallos.	Procesos de control en condiciones extremas.
De roles: le proponen al estudiante un rol, con una serie de situaciones y se pretende evaluar la capacidad de respuesta y de análisis.	Juego serio: permite emular estrategias con situaciones administrativas, financieras, de clima organizacional y de gestión.	Juegos empresariales. Juegos de salud. Juegos de derecho.
	Situacionales: el usuario asume un rol y se analizan actitudes y comportamientos.	Juegos de rol
	Análisis psicológico: se analizan los comportamientos y respuestas de las personas ante situaciones de estrés.	Juegos de liderazgo. Juegos de ética.
Conceptuales: ayudan a los estudiantes a relacionar conceptos a través de ejercicios prácticos.	Solucionarios: los estudiantes realizan ejercicios y el ambiente lo orienta para llegar a la respuesta.	
	De modelo de negocios: permite insertar la información que afecta a una organización y a partir de los resultados del software el estudiante toma decisiones y analiza el impacto.	Software conceptual. Software de diagnóstico.
	Financieros: sirven para comprender el comportamiento de las variables financieras.	Simuladores de crédito y tasas de interés.

⁷³ Hay una discusión si las Apps son AI, muchas de ellas no lo son, sin embargo, por las facilidades de personalización que tienen para el usuario, además porque muchas son hechas con RV y RA se incluyen en la clasificación.

De entornos: recrean espacios similares a la realidad conservando detalles, el estudiante toma decisiones con distintos niveles de complejidad, a medida que hace el recorrido.	Mundos virtuales: espacios de sociabilización en tiempo real con juegos de roles o comunidades de aprendizaje	Simuladores sociales. Second life.
	Escenarios virtuales: espacios de RV con actividades, el recorrido depende de las decisiones del usuario estudiante.	Juegos de escape.
	Mundos espejo: generan información en tiempo real de sitios reales, a través de la captura de datos.	Google maps.
	Recorridos 360: recrea espacios con fotografía esférica con actividades, el recorrido depende del estudiante.	Recorrido protege tu páramo hecho en el LEAI.

Fuente: Creación propia.

3.3. Elementos de un ambiente inmersivo educativo

Definir los elementos de un AI educativo no es fácil por la variedad de tipos y tecnologías que permiten la inmersión, también inciden las particularidades de la disciplina. Se distinguen cinco ejes presentes en cualquier software educativo, como se muestra en la figura 15. El eje didáctico es el más importante, tiene un componente narrativo para la continuidad, motivación y compromiso del estudiante. Los AI tienen un nivel lógico acorde con el área de estudio. El eje navegacional propone los requerimientos para la navegación acorde con la secuencia didáctica. El eje funcional es propio de la programación: metodología para el desarrollo y modelo de producción.

Figura 15.

Ejes que componen un AI.



Fuente: Creación propia

3.3.1. Eje didáctico

Este eje le permite al docente imaginar un modo distinto de enseñar y explorar diversos métodos y técnicas de enseñanza dentro de su estrategia didáctica, además otorgar un espacio relevante a sus diseños, como lo plantea Casablancas (2017). En este eje se aborda cómo el docente planifica una experiencia que va a vivir el estudiante con el dispositivo a partir de unos objetivos de aprendizaje que quiere lograr en sus estudiantes, Área (2011) plantea que el uso de recursos tecnológicos en las aulas debe obedecer a instancias didácticas conjugadas con los contenidos disciplinares. La experiencia requiere de un entramado didáctico que tiene en cuenta el acompañamiento al estudiante, los recursos integradores y el ambiente. Este último implica una transposición didáctica para convertirlo en un dispositivo, cuya planificación requiere de una estructura didáctica con métodos y técnicas, una secuencia y una situación, todo lo anterior para dar al estudiante la sensación de vivencia y de experimentación con un nivel de personalización, participación activa y autorreflexión, propios de una experiencia.

3.3.1.1. El AI como experiencia

El AI se planifica desde la enseñanza centrada en la experiencia, donde el docente diseña o construye experiencias para que sean vividas por el estudiante, también puede emplear una emulación de la realidad a través de medios digitales estableciendo una situación que el estudiante debe resolver. Para Wolsk (1975) el punto de partida es la experiencia y el comportamiento de los estudiantes en relación con las actividades y situaciones dentro o fuera de la clase, en este caso dentro y fuera del AI. A partir de la inmersión los estudiantes generalizan y comparan sus acciones con los referentes y formulan o reformulan los conceptos, asimismo extrapolan su experiencia a otras situaciones. Para el autor una ventaja es que esta vivencia invita al estudiante a pensar con sentido crítico y ganan conciencia de la complejidad de su comportamiento aprendiendo a construir un juicio y establecer conclusiones.

Wolks (1975) los denomina “situaciones experienciales”, en este documento se denominan “experiencias de aprendizaje” y se basan en un enfoque experiencial donde el estudiante experimenta de manera directa (software conceptual) o indirecta (simuladores, juegos serios) las realidades laborales de forma individual y colectiva. “Dentro de este método, algunas técnicas utilizadas son: experimentos, demostraciones, “incidentes críticos”, encuestas a base de entrevistas,

simulaciones, juegos “proyectivos”, representación de roles, y proyectos de acción comunal” (p. 10). La experiencia de acuerdo con Espinar Álava y Viguera Moreno (2020) “es el origen del discernimiento a través del sentido y la percepción del mundo conforme a las vivencias de cada sujeto”, significa que el individuo palpa, se sitúa, precisa sistemas y procesos para aprender. Según Dewey (1998) aprender por medio de la experiencia implica establecer una conexión hacia atrás y hacia adelante. Cuando un estudiante trabaja un AI entra en juego los conocimientos previos para aplicarlos en la situación, sin embargo, se transforma en experiencia cuando percibe nuevos retos y avanza en su aprendizaje, en otras palabras, el hacer se convierte en ensayar y el descubrimiento en la conexión de las cosas. Dewey (1998) concluye: 1. Que la experiencia es activa-pasiva, 2. Que su valor se encuentra en la percepción o continuidades a que conduce. Por lo tanto, requiere una transformación en el individuo donde adquiera sentido para este, es decir, el valor lo da la posibilidad de replicarse y volverse parte de su conocimiento. Aquí se plantean dos elementos para la investigación: 1. La posibilidad de trabajar la experiencia desde los dispositivos digitales donde el estudiante viva experiencias fructíferas para su aprendizaje como un participante activo cuyas decisiones inciden directamente en la propia experiencia. 2. La apuesta de los docentes por diseñar experiencias de aprendizaje⁷⁴ mediadas por un AI donde exista un antes y un después de la inmersión.

González, Marchueta y Vilche (2015) la experiencia se sustenta en las ideas de Dewey “para quien la construcción de conocimiento a partir de una experiencia concreta se representa como un proceso cíclico de interrelación entre distintas fases: experiencia concreta, reflexión, conceptualización y aplicación” (p. 2). De lo anterior se puede definir una experiencia como una secuencia didáctica que conduce al estudiante a enfrentar una situación con una problemática compleja que desafía al estudiante y sus conocimientos. Para que la experiencia sea significativa debe situarse en un contexto y permitirle al estudiante desempeños reales donde pueda aplicar sus conocimientos y adquirir habilidades que pueda replicar en su quehacer diario; según González, Marchueta y Vilche (2015) la experiencia cobra sentido cuando se vincula con el conocimiento previo y se desarrollan andamiajes conceptuales que permitan aplicar el nuevo conocimiento a

⁷⁴ Dewey (1998) afirma que ninguna experiencia es posible sin algún elemento de pensamiento y lo define como: “el discernimiento de la relación que existe entre lo que tratamos de hacer y lo que ocurre como consecuencia” (p. 128) Cuando la persona hace algo y falla, vuelve y lo intenta hasta que da con algo, es común que en este nuevo intento se realicen ajustes, se observen los detalles, se busquen nuevas conexiones. Este punto se maneja en el diseño que hace el docente, donde plantea la posibilidad que el estudiante experimente con el ensayo y error.

nuevas situaciones. Por lo tanto, debe vincular la teoría con la práctica ubicando al estudiante en una situación que le permita consolidar el conocimiento, para Albort, Martelo y Leal (2017) la experiencia muestra cómo asimilan los estudiantes y contribuye a su crecimiento profesional generando un conocimiento contextualizado, trasmisible y aprovechable para la vida.

Kolb (1981) asegura que a través de la transformación de la experiencia se crea el conocimiento, por lo tanto, el aprendizaje cumple un ciclo con varias fases, a continuación, se explican según lo que sucede con un AI: 1. Experiencia concreta, el estudiante hace su inmersión navegando el ambiente, se involucra en las actividades por su grado de personalización y la motivación de resolver una situación real, también por ser el llamado a resolver dicha situación. 2. Observación reflexiva, a medida que realiza la inmersión analiza sus decisiones, comparte con su docente y sus compañeros la forma como llegó a los resultados y contrasta lo que experimentó; en los AI 1 y 2 suceden de manera simultánea más cercano a como pasa en la vida real, por eso es recomendable ya sea en el AI o fuera de este, proponer actividades donde se reflexione la experiencia y la observación sea más consciente. 3. Conceptualización abstracta, los estudiantes comparten sus resultados, ordenan la información, revisan los conocimientos adquiridos en la inmersión. 4. Experimentación activa, dependiendo del diseño puede darse dentro o fuera del AI; algunas experiencias se diseñan para que el dispositivo les dé información a los estudiantes y esta sea el insumo para su trabajo, con ella construyen o estructuran sus soluciones, en este caso 1 y 3 son muy cercanas porque se conceptualiza como resultado de la experiencia; otras se diseñan para que en el AI el estudiante actúe simulando la situación real, cuando esto sucede 1 y 4 son muy cercanos, 3 regularmente se hace posterior a la inmersión, en este caso se recomienda proponer actividades que permitan reflexionar la toma de decisiones y la actuación en el AI.

El mismo Kolb (2008) propone que la experiencia se relaciona y es la base de la observación y la reflexión, de esa manera cuando dichas observaciones se asimilan se forman los conceptos y generalizaciones que le permiten al individuo implicarse y actuar; como es un proceso cíclico puede realizarse las veces que sea necesario y sin conservar el mismo orden, depende más de la forma como el individuo aprende. Por lo tanto, el autor relaciona el proceso de la experiencia con los estilos de aprendizaje, estos son: convergente, divergente, asimilador, acomodador. La figura 16 muestra cómo funciona el modelo Kolb en una experiencia con un AI, se toman algunas acciones que se realizan en el proceso y se relacionan con el estilo de aprendizaje que propone el autor.

Figura 16.

El modelo Kolb en una experiencia con un AI.



Fuente: creación propia con ideas de González, Marchueta y Vilche (2015)

El diseño de una experiencia tiene elementos únicos, depende de las pretensiones que tiene el docente y de su forma particular de concebir la enseñanza, por eso caracterizar una experiencia es complejo, requiere de ciertos elementos transversales, figura 17.

Figura 17.

Elementos transversales de una experiencia.



Fuente: creación propia

La experiencia es una interconexión de elementos, por eso abarca más allá del dispositivo, reúne el ambiente con todos los recursos e instrumentos externos que hacen posible el proceso de aprendizaje, también tiene en cuenta la sincronización entre el dispositivo con los materiales del curso que sean acordes a lo que el estudiante experimenta en su inmersión, es decir, abarca la parte práctica de los temas relacionados en el sílabo⁷⁵.

Garófalo, Chemes y Alonso (2016) proponen que es necesario cambiar la enseñanza de contenidos por el diseño de experiencias que le permita al docente crear nuevas situaciones, sembrar dudas, trabajar con incertidumbres, activar a los estudiantes con nuevas estructuras didácticas y proponen para trabajar el AI varios momentos de manera secuenciada, ver tabla 10.

Tabla 10.

Momentos para el trabajo con un ambiente inmersivo.

Momento	Descripción
Presentación	Conocer la propuesta su relación o aporte a lo disciplinar, los resultados que se esperan, en fin, darle un sentido a la inmersión.
Exploración y apropiación	Sirve para que el manejo del software no se convierta en un obstáculo para el estudiante y la apropiación para que sean autónomos en el manejo de este.
Articulación	Entre la inmersión y el contenido disciplinar, vincular lo que se desea aprender y lo que se experimenta en el AI. El estudiante transfiere y relaciona la inmersión con los conocimientos.
Correlación	Se evidencia en las acciones que realiza el estudiante en el AI y cómo las relaciona con los conceptos enseñados. Es necesario para un aprendizaje significativo.
Metacognición	Forma como se involucra elementos motivacionales, narrativos, de navegabilidad, de autonomía y compromiso del estudiante, y acompañamiento del docente.
Transferencia	Se evidencia en las actividades prácticas donde el estudiante resuelve la situación empleando los conocimientos adquiridos.

Fuente: Creación propia.

Un diseño coherente se integra a todo el entramado del curso, no puede ser algo aislado o circunstancial. El diseño de una experiencia contempla: 1. La estructura didáctica que contempla

⁷⁵ En Colombia sílabo se emplea de manera generalizada en las IES colombianas por precisión del MEN, Jerez, Hasbún y Rittershausen (2015) lo definen como una herramienta orientada a cumplir con los objetivos que “permite estructurar y establecer las normas en donde se ejecuta el aprendizaje” (p. 21). La IUPG en la Política de gestión, evaluación e innovación curricular (2023) define el syllabus como la “propuesta metodológica de organización, apropiación y mediación del conocimiento, en la cual se define lo micro curricular del plan de estudios para cada asignatura o módulo” (p. 11). Por consiguiente, es un documento que sirve para planificar un curso o asignatura. El sílabo en la IUPG incluye la definición de las unidades temáticas, los contenidos programáticos, los métodos y recursos sugeridos a emplear, y los referentes bibliográficos. Los sílabos se elaboran en conjunto entre los directores de las escuelas, coordinadores de programa y los docentes de las diferentes asignaturas de acuerdo con el plan de estudios y la matriz de competencias presentadas al MEN en el registro calificado del programa. Es similar a lo que en Argentina se denomina currículo: “conjunto de objetivos y contenidos de aprendizaje (conocimientos, habilidades, principios y valores) orientados a la construcción, mediante el proceso formativo, de un determinado tipo de sociedad” (p. 616), Moreno Olivos (2017).

el método de enseñanza en el AI, los métodos de trabajo del estudiante en la inmersión, ver figura 18, la cohesión del dispositivo con la asignatura. 2. El AI que se define desde las pretensiones de enseñanza que son coherentes con los resultados de aprendizaje; este proceso contempla el diseño de un modelo funcional y navegacional acorde con la secuencia y situación didáctica; la microsecuencia con las actividades que realiza el estudiante y la situación a resolver por el estudiante. 3. Los instrumentos didácticos que acompañan y orientan al estudiante o macrosecuencia. 4. La vinculación a la experiencia de los recursos necesarios para la inmersión (normas, leyes, guías técnicas, entre otros).

Figura 18.

Estrategias de trabajo del estudiante en un ambiente inmersivo.



Fuente: Creación propia.

En contravía a la enseñanza basada en experiencias se encuentra la enseñanza basada en contenidos, que es la manera cómo muchas IES abordan la enseñanza en las aulas virtuales donde se tiene una serie de contenidos en diferentes formatos para que el estudiante consulte y trabaje con ellos. La enseñanza por contenidos presenta una serie de temas donde se prioriza el contenido propio de la disciplina, a partir de este se promueve el aprendizaje con diversas estrategias de consulta, análisis y memorización de la información. Casal Madinabeitia (2008) afirma que enriquece el desarrollo cognitivo porque hay una mejor comprensión de los conceptos, así como un crecimiento cultural y crea un contexto en el que tiene lugar la comunicación significativa. En contraposición, Gros Salvat (2011) plantea que en esta enseñanza el estudiante suele ser reactivo y

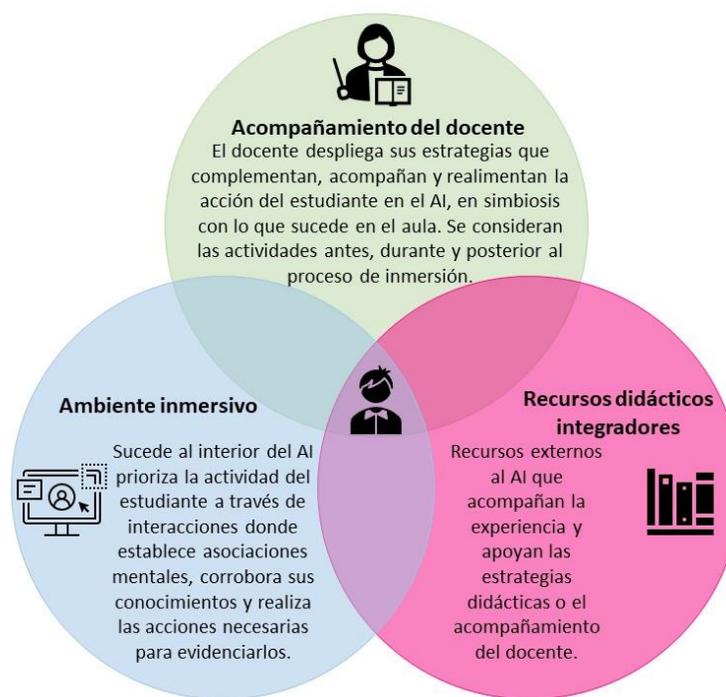
pasivo con poco margen de decisión donde se dedica a replicar los contenidos, para que se logre un aprendizaje autónomo de los estudiantes es necesario pasar a una enseñanza centrada en las actividades donde se fomente la colaboración y se implique a los estudiantes en su aprendizaje.

3.3.1.2. Entramado didáctico para una experiencia con un AI⁷⁶

Una experiencia mediada con un AI tiene la estructura didáctica que se muestra en la figura.

Figura 19.

Estructura didáctica para el trabajo con un AI.



Fuente: Creación propia.

3.3.1.2.1. Acompañamiento del docente

Así el estudiante realice su inmersión para ayudar a que el AI sea intuitivo se cuenta con una serie de recursos didácticos, sin embargo, para que llegue a los resultados esperados se requiere del acompañamiento del docente en los siguientes aspectos: 1. Reforzar los objetivos, 2. Orientar el trabajo individual y colaborativo del estudiante, 3. Evaluar y realimentar tanto el proceso como las entregas y los puntos a fortalecer por el estudiante, 4. Guiar el análisis para que relacione lo que

⁷⁶ Todo el entramado didáctico es aplicable en otras experiencias mediadas con tecnología diferentes a los AI y será parte de análisis en el estudio. En cambio, el proceso de acompañamiento del docente no se aborda desde la ideación o autoría del ambiente, sino desde el trabajo en el aula cuando se implementa el AI como dispositivo en la clase.

vive experimenta en el ambiente con el mundo real, 5. Administrar la inmersión en aperturas y tiempos, 6. Dinamizar las acciones, 7. Resolver las posibles dudas conceptuales y dificultades que se presenten. El docente debe conocer el ambiente a profundidad y el nivel para el que está diseñado. Cuando la inmersión es asincrónica es necesario contar con elementos que provean esta información al docente para que facilite el acompañamiento, para ello existen elementos de *bigdata* y *analytics* para el seguimiento de las actividades y acciones del estudiante, por ejemplo: tiempo de simulación, barras de progreso, calendario de actividades, escenarios alcanzados, resultados obtenidos, etc. Los resultados positivos no definen el éxito de una inmersión, a veces se aprende más del error, sobre todo cuando el docente saca réditos para su enseñanza.

3.3.1.2.2. Recursos didácticos integradores

El AI como dispositivo se convierte en un recurso didáctico integrador, otros autores lo denominan medios para la enseñanza, Blázquez y Lucero (2009) los definen como recursos que el docente prevé e incluye en su diseño para “provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, facilitar o enriquecer la evaluación” (p. 201). Es fundamental la existencia de materiales orientadores para guiar la inmersión y lo que se espera produzca el estudiante, informar al estudiante qué debe realizar y entregar resultado de la inmersión. La tabla 11 resume los recursos al elaborar un AI.

Tabla 11.

Recursos didácticos empleados en un AI.

Recurso didáctico	Descripción
Guía metodológica (de laboratorio para los <i>Weblabs</i>)	Explica al estudiante cada una de actividades en las sesiones de simulación o inmersión, los resultados de aprendizaje esperados, los criterios de evaluación incluyendo las rúbricas. Esta guía da instrucciones sobre los entregables y orienta el trabajo, es fundamental para que el estudiante logre los resultados.
Tutorial de uso (interactivo, vídeo o texto)	Facilita la exploración y apropiación del manejo del software por parte de los estudiantes, también de los docentes que inician el proceso con el ambiente. Cuando el AI es amplio se recomienda dividirlo en fases. El tutorial puede ser externo o incluirse dentro del AI.
Material de trabajo	Son instrumentos didácticos que el docente diseña para que el estudiante consigne su análisis, sus justificaciones o los resultados obtenidos en la inmersión. Dependiendo del diseño propuesto estos materiales pueden estar dentro del ambiente y el estudiante los diligencia a medida que simula, o pueden ser externos donde consigna sus resultados e impresiones ⁷⁷ , en ambos casos permitir la descarga y ser remitidos al docente.

⁷⁷ Requiere la elaboración de instrumentos que faciliten la toma de datos, el análisis de la información o la argumentación de la toma de decisiones. Asimismo: guías, materiales orientadores, tutoriales e instructivos.

Material explicativo		Se relacionan conceptos con la práctica en materiales donde se explican teorías, fenómenos o procedimientos que el estudiante va a trabajar dentro del ambiente. El docente los diseña o los integra de la web (vídeos, infografías, textos, entre otros). La finalidad del AI es la transferencia, no la consulta, para eso están los materiales del aula, es importante que el docente comprenda esa diferencia a la hora de diseñar materiales explicativos.
Material consulta	de	Es común encontrar recursos de consulta indispensables para resolver la situación debido a que algunos AI se diseñan dependiendo de normas, manuales técnicos, leyes o metodologías de procesos. Para la comprensión y el acercamiento a la realidad es necesario incluir este material como apoyo a la inmersión.

Fuente: Creación propia.

3.3.1.2.3. El ambiente inmersivo

Las pretensiones con el estudiante determinan el tipo de ambiente, las estrategias didácticas dentro y fuera del software⁷⁸, así como su funcionamiento. Se diseña el dispositivo para que interactúe con el estudiante, oriente sus acciones y permita su descubrimiento y autorregulación en la navegación. Se diseña desde las estrategias utilizadas por los estudiantes en su aprendizaje, se consideran sus motivaciones, la planificación de sus actividades, la reflexión y autoevaluación. Para Manrique Villavicencio (2004) un buen diseño le permite al estudiante verificar cómo fue su proceso, revisar lo que hizo, valorar si sus decisiones fueron acertadas, evaluar sus resultados para afrontar situaciones similares en el contexto real. Lo anterior implica que el diseño se estructura desde la transferencia y operación del conocimiento donde predomina la participación del estudiante, su exploración y forma de resolver las situaciones.

Los AI al ser una reproducción de la realidad cuentan con un alto nivel de “situatividad”⁷⁹, entonces el diseño se ubica en un contexto que se va precisando en cada escenario o pantalla. El aprendizaje como actividad situada según Lave y Wenger (1991) tiene como propósito la “participación periférica legítima”, donde hay una comunidad en un contexto que tiene conocimientos, actividades, identidades, artefactos y prácticas que el aprendiz apropia para integrarse; configurando un aprendizaje significativo. Esta “situatividad” es atractiva para los estudiantes porque despierta sus intereses, relacionan lo que aprenden con el contexto, permiten ubicar los pensamientos y acciones en un espacio y tiempo determinado, promueven la acción social, facilitan la construcción de significados, la apropiación del conocimiento a través de la

⁷⁸ Regularmente los instrumentos no se elaboran dentro del software para que puedan diseñarse experiencias diferentes con el mismo AI. En ellos se consignan orientaciones, instrucciones de entrega y rúbricas de evaluación.

⁷⁹ Situatividad es un término empleado por Díaz-Barriga y Hernández (2002) donde el docente provee situaciones genuinas o semejantes a las que los estudiantes enfrentan en su cotidianidad o práctica social. Estas situaciones pueden ser recreadas dentro de un AI con la posibilidad que dependan de las acciones y decisiones del usuario.

vivencia. La “situatividad” se construye con RV que permite una participación periférica más legítima y una narrativa explícita en los personajes o avatares en el planteamiento de una situación didáctica a resolver por el estudiante. Los escenarios tienen elementos del contexto social referido a una situación real a la que se enfrenta el individuo para que se familiarice con las prácticas propias de sus desempeños, entonces la narrativa se vincula con las acciones del estudiante para que resuelva la situación con artefactos propios de ese contexto.

Figura 20.

Métodos activos para diseñar un ambiente inmersivo.



Fuente: Creación propia.

Cualquier método que utilice el docente en su estrategia procura que el estudiante analice la información, Gallardo García (2011) propone que esto le implica al estudiante: ejemplificar, modelar, deducir, inferir de manera lógica, causal y predictiva, sacar conclusiones a partir de los datos, formular hipótesis y comprobarlas a través de la evaluación de los resultados. Algunos

métodos activos recomendados para los AI, ver figura 20, estos son: 1. Métodos reproductivos⁸⁰, 2. Métodos problémicos⁸¹, 3. Métodos creativos, 4. Métodos participativos⁸².

3.3.1.3. Estructura didáctica para la autoría de un ambiente inmersivo

Huang, Rauch y Liaw (2010) propone cuatro principios en el diseño de un AI: 1. Aprender de la interacción con un entorno real artificial: el sistema permite a los estudiantes realizar actividades donde apliquen y comprendan nuevos conceptos. 2. Resolución de problemas para promover la creatividad: el sistema facilita el análisis de problemas y proponer nuevos caminos o formas de solucionarlos. 3. Motivar a los estudiantes a aprender: la interacción hombre-sistema se mejora con personajes digitales que sirvan como mentores. 4. El AI como herramienta de andamiaje del aprendizaje: con elementos que puedan reemplazar en la vida real.

El proceso de autoría lo planifica, dirige y controla el docente porque el AI tiene una estructura didáctica que contempla una situación de la cual parte la secuencia que se define con la estrategia que tome el docente para trabajar con los estudiantes, dicha estrategia perfila el tipo de AI y sus intenciones didácticas. El AI depende de un modelamiento funcional cuya complejidad es que coincida o sea muy aproximado a lo que sucedería en la realidad. Todo este entramado lo completa los mecanismos que utilice el docente para el acompañamiento y realimentación de la actividad del estudiante. Ver figura 21.

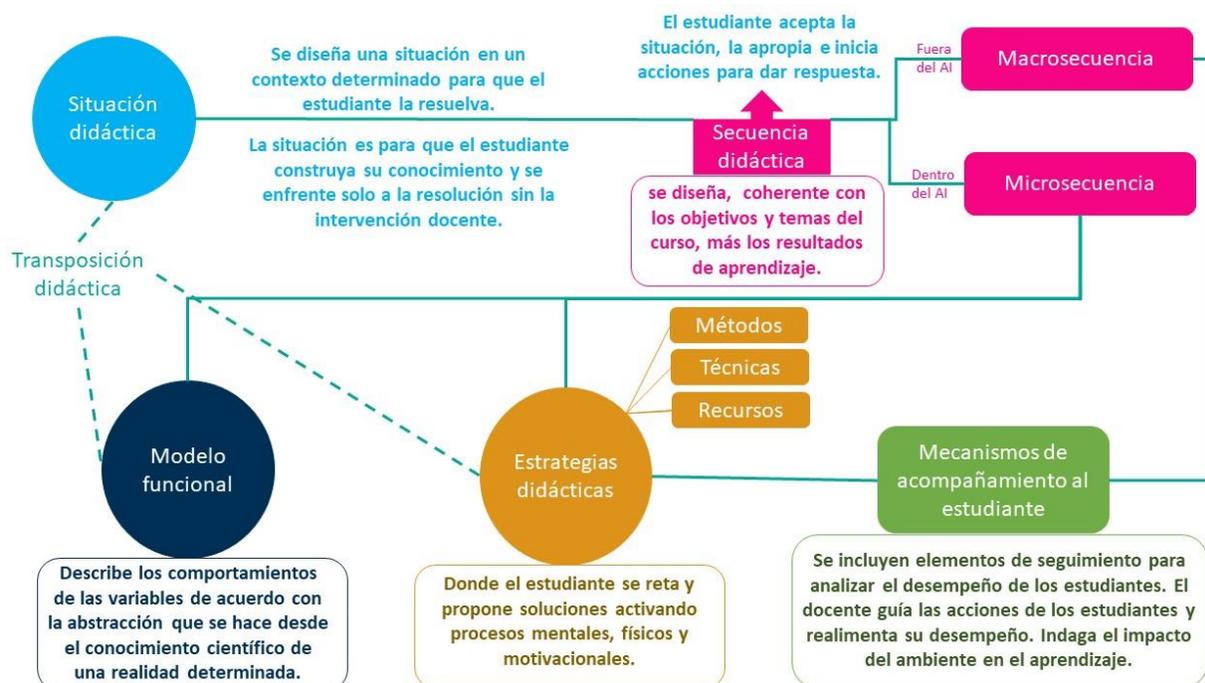
Figura 21.

Estructura didáctica para el diseño de un AI.

⁸⁰ Para Danilov y Skatkin (1978) estos métodos permiten a los estudiantes la apropiación de conocimientos elaborados y la reproducción de los modos de actuación que ya conocen. En cambio, los productivos propician el desarrollo de la actividad creadora. Los problémicos están en un punto intermedio entre los dos.

⁸¹ Majmutov (1983) los AI no se plantean para una situación única, sino que encierra un proceso donde se reafirman los conocimientos y se direcciona la actividad hacia la asimilación de unos nuevos. Torres Fernández (1996) relaciona la enseñanza problémica con la situada y establece que en esta enseñanza los estudiantes se sitúan sistemáticamente en el problema para que se active su participación y propendan a la resolución de problemas reales.

⁸² Según Domínguez (2010) la confrontación entre los estudiantes es fundamental para que haya un progreso intelectual. Además, la posibilidad de confrontación de diversas perspectivas se relaciona con los conflictos sociocognitivos y encausa a una interacción colaborativa para que las mediaciones entre pares sean beneficiosas para los participantes de la inmersión. Los AI grupales donde trabajan varias personas de manera simultánea son para una experiencia presencial, donde se puede de manera sincrónica evaluar la actuación de los estudiantes, para ambientes remotos es complejo, por eso lo más común es una inmersión individual y un trabajo grupal posterior.



Fuente: Creación propia.

3.3.1.3.1. Transposición didáctica (TD)

El aprendizaje de un conocimiento científico no es inmediato porque los estudiantes requieren procesos de comprensión, análisis, representación, discusión, ejercitación, aplicación, entre otros. Además, un concepto raramente viene aislado, está interconectado, entonces se asimila de manera simultánea con otros. Cajas (2001) resalta la planificación del conocimiento como saber escolar y el impacto que ese conocimiento puede tener en la vida de las personas. Por ende, aborda a la TD como el movimiento de saberes científicos a saberes escolares modificados por el docente para hacerlo más comprensible para el estudiante, en otras palabras, el docente autor vuelve el conocimiento científico en algo enseñable. Guzmán Valeta *et al.* (2021) proponen que la transposición transforma una disciplina en objeto de conocimiento, permitiendo a los saberes disciplinares mutar para que sean enseñados y aprendidos. Chevallard (1991) afirma que la TD es necesaria porque los conocimientos científicos no se han desarrollado en ámbitos escolares, por consiguiente, requiere transformaciones que afectan su estructura y funcionamiento; distingue la transposición “stricto sensu” como el paso de un saber científico a una versión didáctica y la transposición “sensu lato” que es la relación: objeto de saber con objeto a enseñar y objeto de enseñanza. Guevara Nuñez (2021) afirma que con la TD el docente selecciona, organiza, diseña y esquematiza un saber-sabio para transformarlo en un saber-enseñado y un saber-aprendido.

Un AI para convertirse en un dispositivo tiene una TD muy compleja porque el docente toma un saber-sabio lo analiza, lo interpreta y lo reconstruye, “creatividad dinámica” según Chevallard (1991). En su interpretación descontextualiza el saber y lo reordena de acuerdo con las prácticas específicas de su disciplina “desincretización” incorporándole elementos de su saber propio “despersonalización” en una secuencia dinámica que depende de las decisiones que tome el estudiante. Luego hace un modelamiento⁸³ o esquematiza la realidad de forma procedimental o conceptual donde pone en juego ese saber-sabio versus las acciones y operaciones que espera realice el estudiante durante su inmersión, para ello dentro del AI plantea una secuencia que le permita al estudiante adquirir u operar dicho saber “programabilidad”. Para generar una relación directa entre la acción del estudiante y el contexto laboral crea una situación donde este se desenvuelve acorde con las prácticas específicas de la disciplina. Además, crea una secuencia fuera del ambiente que requiere una serie de instrumentos que le permitan al estudiante relacionar lo que experimentó en el AI con los objetivos de aprendizaje esperados y lo que encuentra en el curso fuera del ambiente; lo que permitirá verificar si ese proceso trabajado a través del dispositivo fue efectivo para la adquisición y apropiación del conocimiento “control social del aprendizaje”. El mismo Chevallard propone la publicidad, según Ramírez (2005) es la promoción de los saberes que se han de enseñar, en este caso a través de la experiencia. Dicha “publicidad” requiere de dos factores, el propio ambiente y la acción del docente en el aula para promocionar el uso del dispositivo. La figura 22 representa el esquema entre el proceso que propone Chevallard y la transformación de un saber disciplinario a uno enseñable en el diseño.

Figura 22.

Esquema del proceso de Chevallard en un AI.

⁸³ El modelamiento tiene de trasfondo matemático cuando se simula información cuantificable; funcional cuando se simulan acciones y operaciones de un procedimiento. Según Dorta (2020) el modelo permite el análisis de hechos, procesos y fenómenos, tiene un comportamiento predictivo para dar respuesta a las decisiones del usuario.



Fuente: Creación propia.

En la experiencia el estudiante ya encuentra un saber-sabio descontextualizado para que lo contextualice y actúe, es decir, ya cuenta con un objeto de estudio, por eso es fundamental el “entorno” que se produce entre el estudiante, el saber mediado por el objeto y el docente. Ayuda a reducir las tensiones como el miedo a un ambiente desconocido, el cambio de su actuar en el curso, las posibles fallas tecnológicas, la necesidad de acompañamiento, la oportuna retroalimentación, entre otras. De acuerdo con Ramírez (2005) dichas tensiones “fijan los límites y los alcances – distancia– entre el saber-sabio y el saber transformado en el objeto de enseñanza” (p. 35).

Según Ribeiro *et al.* (2018) en los AI se promueve la TD al representar y modelar la realidad en un sistema intuitivo donde el estudiante se enfrenta a situaciones auténticas. De esa manera, la TD no es una transformación de contenidos, sino que le permite al estudiante actuar desde sus conocimientos, pensar crítica y creativamente aprendiendo en situaciones de su quehacer profesional (Guzmán Valeta *et al.*, 2021). Por eso la TD en un AI tiene en cuenta los siguientes aspectos: 1. Didáctico: finalidades y resultados esperados en el estudiante, alineado con aspectos disciplinares como teorías, leyes científicas, principios y comportamientos de las variables. 2. Recursos: selección de materiales de trabajo tanto de orientación como complementarios. 3. Narrativo: cómo se aprovechan las metanarrativas digitales para facilitar la transposición. 4. Tecnológico: cómo se va a elaborar el dispositivo, cuál será su funcionamiento, qué capacidades y habilidades tiene para el desarrollo. Lo anterior exige que el docente además del dominio

disciplinar o “conocimiento factual” cuente con un saber que le permita transponer para diseñar la secuencia, construir situaciones y emplear diferentes estrategias didácticas.

Chevallard (1991) considera la didáctica, en particular de la matemática, como una actividad humana y puede describirse con un modelo denominado praxeología, según Morales Paredes (2013) este concepto se vincula a las tareas (T) que se construyen y reconstruyen en la clase, este proceso constituye un problema complejo que se analiza con la siguiente estructura:

T (tareas, actividad, ejercicio o problema que propone el docente) /

\hat{o} (es la técnica de la T, que es un saber-hacer o resolver una determinada T, si \hat{o} no resuelve T se debe crear otra) /

θ (es la tecnología de \hat{o} , que es justificar \hat{o} para asegurarse de que permite realizar T, esta varía según la institución o docente) /

Θ (es la teoría de θ y se ubica en un nivel superior porque justifica a θ , en muchos casos depende de una tradición histórica y no de una reflexión).

Convirtiéndose en una praxeología con dos bloques:

[T/ \hat{o}] Práctico-técnico; se identifica con el saber-hacer

[θ / Θ] Tecnológico-Teórico; se identifica con el saber.

Para Chevallard (1991) las actividades humanas deben ser regidas por praxeologías que faciliten la realización de las T, sin embargo, existe una dinámica praxeológica donde \hat{o} y θ pierden relevancia cuando surgen unas nuevas, o las transformaciones sociales, institucionales o de los individuos (docentes) pueden introducir nuevas T, similar a lo que está sucediendo con las tecnologías digitales que han modificado las praxeologías de los docentes, asimismo, están surgiendo alrededor de estas nuevas T, \hat{o} y θ , incluso nuevas Θ que están redefiniendo las praxeologías de manera constante.

Ruiz-Olarría, Bosch Casabò y Gascón Pérez (2019) plantean que formular desde la TAD las praxeologías del profesorado tienen como propósito indagar ¿Cuáles son las cuestiones cruciales que deben afrontar los profesores en su práctica docente? Y se aborda desde tres perspectivas: 1. Praxeologías por enseñar, 2. Praxeologías para la enseñanza y 3. Praxeologías para

la profesión. Si se analiza implementar un dispositivo para la enseñanza y el aprendizaje proponen que es necesario analizar los recorridos de estudio e investigación que han hecho los docentes.

Juliao Vargas (2011) entiende la praxeología como “un discurso (logos) construido después de una seria reflexión, sobre una práctica particular y significativa (praxis); como un procedimiento de objetivación de la acción, como una teoría de la acción” (p. 27) donde se pretende lograr que dicha praxis⁸⁴ sea más consciente de todo lo que implica, es decir, reflexionarla para volver sobre ella misma y transformarla. El mismo Juliao Vargas (2017) complementa que es un proceso de acción sobre la acción, donde se comprende dicha acción y se reinventa para que funcione mejor, por lo tanto, no se pretende conceptualizar una práctica, sino crear nuevos saberes surgidos de esta. Es evidente que la praxeología la determina el contexto donde se ubica la práctica de enseñanza, su momento histórico y las particularidades que insertan el entorno y los seres que la conforman; se construye por las personas y las transformaciones que hacen de su propia realidad.

Mero-Chávez et al. (2023) propone que reflexionar la acción en torno a la práctica docente puede abordarse desde el enfoque praxeológico que asume que el conocimiento sobre una práctica particular se asume como un conocimiento que se construye a partir de la reflexión que permite objetivar la acción. Esta “reflexión permite hacer teorizaciones o establecer constructos sobre los factores que dinamizan la práctica docente” (p. 554). Para Domingo Roget y Gómez Serés (2014) la reflexión no es una introspección, es un análisis de la experiencia y con las evidencias que se recolectan se contrastan con referentes pertinentes que permitan sistematizar la práctica.

3.3.1.3.2. Estrategias didácticas

Cañizares (2004) las define como todos los recursos, medios y actividades que permiten especificar la secuencia para conducir los procesos de enseñanza y aprendizaje. Gamboa Mora, García Sandoval y Beltrán Acosta (2013) las definen como el resultado de la concepción de aprendizaje en un ambiente diseñado para tal fin y varían desde la concepción que tenga el docente (transmitir o construir) porque determina la actuación del docente, de los estudiantes y del propio

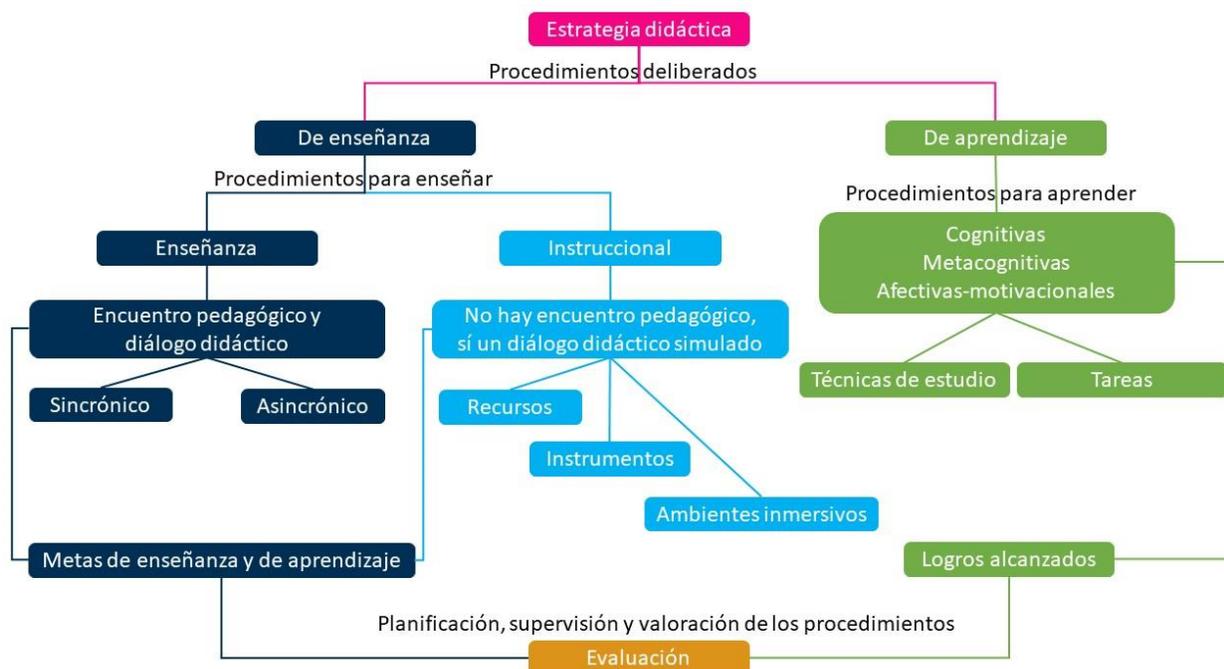
⁸⁴ Es importante diferenciar praxis de práctica. Para Runge y Muñoz (2012) “La praxis es un hacer humano a partir del cual se ve transformado lo humano mismo. Solo los seres humanos son seres de la praxis ya que en ella y con ella se puede y tiene que decidir o tomar decisiones. La decisión necesaria o por tomar remite o surge entonces de la reflexión (la praxis es un hacer libre, con finalidad en sí mismo y reflexionado)” (p. 78). Miranda-Núñez (2020) agrega que la praxis se refiere a la acción orientada por ideas, intencional, reflexionada y responsable del ser humano puesto que responde a una necesidad humana. Masi (2008) enfatiza que la educación es una praxis si el docente reflexiona sobre su acción educativa en el aula.

ambiente. Por su parte, Feo (2015) afirma que son procedimientos (métodos, técnicas, actividades) deliberados por el ente de enseñanza con una intencionalidad y motivaciones definidas, así como, los recursos existentes y del propio contexto donde se dan las acciones didácticas. Coincide con Medina Rivilla y Salvador Mata (2009) quienes las conciben como estructuras de actividades en las que se hacen reales los objetivos y contenidos donde se incluyen las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, se insertan en la función mediadora del docente y enlazan los recursos y actividades con las capacidades cognitivas de los estudiantes.

La figura 23 muestra la estructura de la estrategia didáctica, con especial énfasis en las estrategias instruccionales donde se ubican los AI.

Figura 23.

Estructura de una estrategia didáctica.



Fuente: Creación propia con ideas de Feo (2015).

Retomando a Feo (2015) las estrategias didácticas se conforman por procesos afectivos, cognitivos y procedimentales que le permiten al estudiante construir su aprendizaje, son procedimientos por los cuales docente y estudiantes “organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa” (p. 222). El autor clasifica los procedimientos como: (a) estrategias de enseñanza; (b) estrategias instruccionales; (c)

estrategias de aprendizaje; y (d) estrategias de evaluación. De acuerdo con la figura 23, el AI hace parte de una estrategia didáctica, por eso cuando el docente-autor la diseña para el AI tiene en cuenta los métodos, técnicas, instrumentos y recursos necesarios, que se abordan a continuación.

3.3.1.3.3.1. Métodos didácticos empleados en los AI

Tanto los métodos como técnicas son muy variados y dependen de la forma como el docente enseña, por lo tanto, se abordan sólo los empleados por los docentes en el LEAI. Nérici (1985) plantea que todos los métodos y técnicas deben responder a los principios didácticos que se muestran en la tabla 12. Define los métodos como el camino para alcanzar los objetivos estipulados, “corresponde a la manera de conducir el pensamiento y las acciones para obtener una mayor eficiencia en lo que se desea realizar” (p. 363), por lo tanto, es el conjunto de momentos y técnicas coordinadas para dirigir el aprendizaje del estudiante.

Tabla 12.

Principios didácticos de los métodos y técnicas.

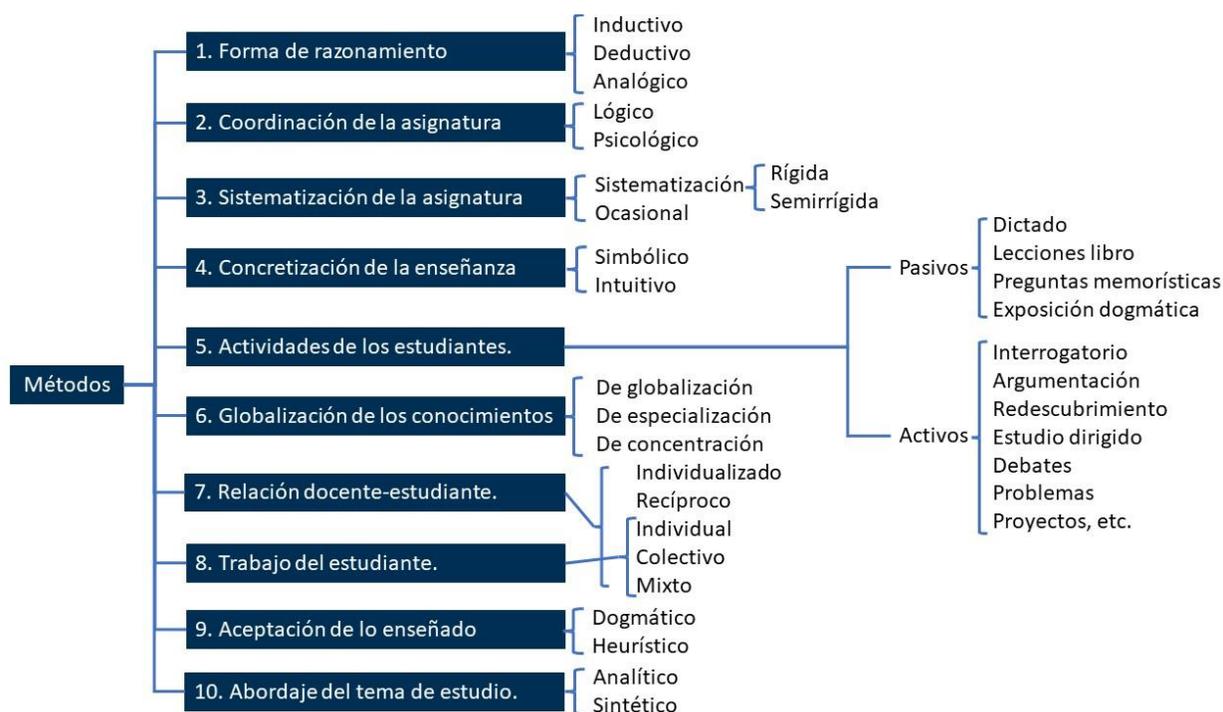
Principio didáctico	Explicación
De proximidad	La enseñanza debe partir de lo más cercano de la vida del estudiante.
De dirección	Los objetivos por alcanzar deben ser claros para que se direccionen los esfuerzos tanto de docentes como de estudiantes.
De marcha propia y continua	Respetar las diferencias individuales, exigiendo una realización diferente de cada estudiante, es preciso motivarlos para que mejoren sus realizaciones.
De ordenamiento	Tener una secuencia que sea fácilmente comprendida y asimilada por los estudiantes.
De adecuación	Adaptarse a las posibilidades y necesidades del estudiante.
De eficiencia	Que el estudiante despliegue el mínimo de esfuerzos para alcanzar el máximo rendimiento posible.
De realidad psicológica	Prevé el nivel de los estudiantes, su edad, sus diferencias individuales.
De dificultad	Colocar al estudiante en situaciones problemáticas cuya solución exija su esfuerzo.
De participación	Llevar al estudiante a asumir una actitud activa y dinámica, no pasiva.
De espontaneidad	Favorecer la libre manifestación del estudiante.
De transferencia	El estudiante puede aplicar lo aprendido en otras situaciones diferentes.
De evaluación	El docente hace una evaluación continua para evidenciar reajustes en la enseñanza y socorrer a los estudiantes en sus dificultades.
De reflexión	Llevar al estudiante a reflexionar y comprender su saber, hacer y actuar.
De responsabilidad	Encaminar al estudiante a que madure y se comporte de manera responsable y ética.

Fuente: Creación propia con ideas de Nérici (1985).

Nérici (1985) agrupa los métodos en tres tipos: 1. De investigación, se destinan a descubrir nuevas verdades o esclarecer cosas desconocidas, se emplean para ampliar los conocimientos, 2. De organización, se trabajan con conocimientos ya establecidos y se busca coordinar las acciones para ejecutar mejor una tarea; 3. De transmisión, para transmitir conocimientos, actitudes e ideas y conducen a la consecución de los objetivos, ver figura 24.

Figura 24.

Clasificación de los métodos didácticos según Nérici.



Fuente: creación propia con ideas de Nérici (1985).

En el diseño es común que los métodos se hibriden. Huang, Rauch y Liaw (2010) abordan algunos métodos apropiados para el diseño de un AI. Los más empleados en el LEAI son:

1. El método de problemas: se genera una situación problémica donde el estudiante analiza, define el problema y lo resuelve dentro del ambiente (Jiménez, Lagos, y Jareño, 2013). Según Castaño y Montante (2015) persigue dos metas para el estudiante: 1. Que se responsabilice de su autoaprendizaje y determine lo que necesita para obtener la solución. 2. Promover el razonamiento científico empezando por la formulación de hipótesis, pasando por la propuesta de alternativas y finalizando con la escogencia de una solución. La resolución del problema le permite al estudiante dimensionar hasta dónde conoce o desconoce un tema. Torp y Sage (2007) afirma que esta estrategia se centra en la habilidad de afrontar problemas cotidianos, identificar cuestiones claves, obtener información y dar soluciones eficaces. El problema coloca a los estudiantes en una situación no estructurada, confusa, no lineal, donde ellos son los “propietarios” de la situación; es más efectivo si el estudiante está motivado y siente que el AI lo reta y activa varios de sus procesos mentales. Para la construcción de los AI, el docente plantea un problema real que el estudiante evidencia a través del ambiente, se estructura con una secuencia de momentos con los siguientes

propósitos: 1. Visualización e identificación clara del problema comprometiendo al estudiante como el encargado a resolverlo. 2. Un camino para la solución diseñado para que el estudiante se cuestione e indague el problema y el recorrido dependa solo de sus decisiones y formas de trabajo. 3. Un resultado o entregable con la propuesta de solución.

2. El método de casos o situaciones: consiste en una situación didáctica enmarcada en un contexto preciso con variables que se aplican en la vida real. Somma (2013) afirma que desarrolla habilidades de comprensión, análisis, síntesis y evaluación de la información. No solo integra los contenidos de la asignatura, sino que fomenta la toma de decisiones, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. Para De la Fe Rodríguez *et al.* (2015) en el caso el estudiante propone sus ideas de solución y las contrasta con su equipo, puede defenderlas y de manera colaborativa reelaboran los aportes y argumentan sus acciones. Wassermann (1999) plantea que el caso debe ir en concordancia con el currículo para que fuercen al estudiante a profundizar sus conocimientos, para esto requiere de un relato que lo convenza y lo emocione. Según la autora, los buenos casos dejan una sensación irritante de “asunto inacabado”, es decir, no hay una solución correcta, este elemento es fundamental para la participación activa de los estudiantes, los incita a resolver el problema y posteriormente a reflexionarlo. El estudio de casos es muy apropiado para los AI se diseñan en concordancia con la asignatura, además requiere indagaciones del estudiante más allá del ambiente. Con narrativas digitales se puede recrear el caso en diferentes formatos, con animaciones 3D se construyen situaciones y entornos, también es posible crear documentos e informes que aumenten la sensación de realidad. Es común crear el AI como un sistema generador de casos donde la experiencia facilite el proceso de solución.

3. El método basado en proyectos: para Carrión Rosende y Berasategi Vitoria (2010) en el trabajo por proyectos se relacionan un conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, cuya implementación satisface alguna necesidad o resuelve un problema determinado. El planteamiento del proyecto se hace desde el inicio, se le brinda la situación al estudiante para que plantee el proyecto a realizar, recolecte la información y lo desarrolle. Kilpatrick (1967) plantea que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia, el estudiante aprende desde la relación del conocimiento con la vida a partir de lo que le es relevante, por lo tanto, es necesario conectar el aula con el contexto. Formula cuatro tipos de trabajo por proyectos, todos pueden diseñarse en un AI: 1. Elaboración de un producto final. 2. Conocer y experimentar un tema. 3. Mejorar capacidades y habilidades concretas. 4. Resolver una situación problemática

desafiante. López de Sosoaga *et al.* (2015) aseguran que esta metodología es fundamental para que el docente se implique de lleno en el trabajo a través de la simulación y la cooperación. Comúnmente el trabajo por proyectos en los AI se realiza con softwares conceptuales donde el estudiante hace un muestreo en entorno real, recolecta la información y cuando interactúa con el ambiente diagnostica la situación, a partir de allí estructura su plan de acción, que se convierte en el proyecto a realizar. El estudiante trae la información del medio real y el AI le brinda información necesaria para la elaboración y desarrollo del proyecto.

4. El método basado en retos o desafíos: se plantea una situación o necesidad que requiere una solución real ya sea un diseño, una intervención, un prototipo de la solución en un producto tangible o intangible. Regularmente se trabaja por equipos para implementar de manera práctica la solución. Según el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016) con esta metodología los estudiantes analizan, diseñan, desarrollan y ejecutan una solución en un resultado visible, medible o palpable. Gibert *et al.* (2018) afirman que tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial de los estudiantes en experiencias donde aplican sus conocimientos en situaciones reales, ellos mismos solucionan y descubren alternativas. El AI puede emplearse para ejemplificar el reto y que los estudiantes lo resuelvan. También funciona como instrumento para ayudarle al estudiante a diseñar la solución o evaluar su factibilidad. Otra manera, es plantear una situación con fallas evidentes y el reto es corregir esas fallas, prueba el diseño en el AI y evidencia la resolución.

5. El método basado en decisiones: para Cárdenas *et al.* (2020) el método se genera en un ambiente que facilita la toma de decisiones que dependen en gran medida de las condiciones presentes en la situación. Las decisiones se proponen desde diversas perspectivas: 1. Procedimental: cómo realizar la secuencia de tareas, de acuerdo con las decisiones el procedimiento es correcto o debe corregirse. 2. Condicional: reconocer las condiciones para aplicar ciertos conceptos o procedimientos, con esas condiciones tomar decisiones. 3. Conceptual: decidir sobre conceptos, teorías y modelos de una disciplina. En el AI se crea la situación donde el estudiante aborda un camino según la decisión que tome lo lleva a encontrarse con diversas circunstancias, cada una de ellas diseñadas por el docente en un árbol de decisiones, esta construcción se hace a través de procesos de lógica o de probabilidades. Es fundamental que el AI muestre el impacto al estudiante de sus decisiones o haga un análisis comportamental según las decisiones tomadas. El ambiente le permitiera al estudiante argumentar por qué las tomó.

6. El método basado en juegos: consiste en la inclusión de juegos o estrategias del juego dentro de la estrategia, para los AI tenemos los juegos serios, los juegos de roles, incluso se pueden construir ambientes con elementos y actividades gamificadas. Se emplea el juego para favorecer el proceso de aprendizaje. Huizinga (2004) define cuatro características del juego relacionadas con la actividad del estudiante: 1. Diversión, pierde la preocupación. 2. Actividad libre. 3. Reglas, adquirir sentidos de responsabilidad y compromisos. 4. Separación o relación con la vida cotidiana, construir significados mientras se juega. Para Gomes Da Silva, Taiseily, Schimiguel (2019) la interactividad es un elemento de inmersión y de experiencia del jugador donde el estudiante trabaja de manera abierta y dinámica, convirtiéndose en coautor a medida que progresa en el juego lo que le permite madurar, descubrir y enriquecer su personalidad. Hay diversos AI que se trabajan desde el juego, entre ellos el juego de roles, una escenificación de situaciones donde el estudiante asume una identidad laboral, en el AI se recrea la situación, se le asigna el rol al estudiante y el docente observa su desenvolvimiento. Los AI elaborados con esta metodología facilitan la vinculación entre la teoría con la práctica profesional, también la aplicación de procedimientos y la creatividad. El método permite el análisis de las situaciones y cómo interpretarlas desde un rol acorde con las características de desempeño que dicho rol exige.

7. Método basado en tareas: al igual que los anteriores incluye el análisis de situaciones o fenómenos de la realidad, de allí se diseña una secuencia de tareas específicas. Es importante para abordarlo definir qué es una tarea, Contijoch Escontria (2014) se refiere a esta como la unidad central de la planeación de la enseñanza, definiéndola como una actividad que involucra al estudiante para alcanzar un objetivo específico. Delfino, Dettori y Lupi (2009) proponen que su implementación supone definir una cantidad de tareas limitadas y autónomas (micro tareas), con el propósito de contribuir a una más amplia (macro tarea), esto les da sentido a las tareas más pequeñas. Es común en los AI que se trabajan desde esta perspectiva incentivar a los estudiantes con pruebas o pequeños retos, se encubren como jugadas y a medida que son superadas avanza dentro del ambiente hasta cumplirlas todas. También se trabaja con una secuencia de tareas que son el insumo para una más grande y se convierte en el resultado final.

8. El modelo didáctico operativo (MDO): inspirado en la teoría de Piaget se compone de 4 elementos según Bustos Cobos (1995): 1. Experiencias Vivenciales: el estudiante se enfrenta una situación real a través del ambiente. 2. Conceptualizaciones y reflexiones: después de la experiencia del estudiante conceptualiza indagando sobre los marcos de referencia y explica lo que

vivió. 3. Documentación, el estudiante confronta su experimentación con modelos y teorías existentes. 4. Ampliación y aplicación, se profundiza en la documentación y se integra lo visto con los temas del curso, por último, se aplica lo visto en un proyecto o ejercicio. Parra Pineda (2003) crítica su linealidad, sin embargo, estos componentes son necesarios en la acción didáctica. En los AI diseñados con MDO se simula a través del ambiente la situación de la vida real, luego se crea en el dispositivo escenarios para consignar la experiencia y documentar lo que pasó. Posteriormente se contrasta con lo que ya existe o se indaga en diferentes fuentes, a veces se revisa la normatividad existente para que el estudiante contraste sus resultados con lo que se permite por la ley y así llega a una conceptualización, por último, se aplica el proceso en una empresa real.

9. El trabajo colaborativo: Asinsten (2010) lo define como un proceso donde se enfatizan los esfuerzos de cooperación y trabajo conjunto entre estudiantes destacándose la participación activa y la interacción para alcanzar una meta común. Cuando se diseñan experiencias colaborativas las condiciones de inmersión son similares para que los estudiantes coincidan en el análisis o lleguen a resultados que puedan correlacionar. Como resalta Vázquez Torres y Gómez Miranda (2003) el estudiante tiene una responsabilidad compartida y se necesita una buena comunicación para el intercambio entre compañeros. Los AI favorecen el aprendizaje auténtico y el estudiante pasa por el ciclo: exploración (conocer), aprehensión (comprender), propuesta de solución (crear) y trabajo mancomunado (compartir). Es necesario que todos los estudiantes vivan la experiencia de inmersión, al mismo tiempo, que trabajen adecuadamente con sus compañeros, por eso, la inmersión se diseña de manera individual y lo que se consolida entre todos los integrantes es el resultado a entregar para el docente⁸⁵.

La figura 25 resume los métodos que sirven para el diseño del AI, no es necesario aplicarlos todas, depende de lo que se pretenda con el ambiente. El secreto radica en que el docente sepa emplearlos apropiadamente y sirva a sus pretensiones de enseñanza, por eso es común realizar un diseño híbrido buscando que el estudiante alcance de la mejor manera el objetivo de aprendizaje. Para que un método funcione necesita de una serie de técnicas.

Figura 25.

⁸⁵ Decidir las estrategias de trabajo colaborativo es indispensable para la programación, por ejemplo, si el curso se divide en grupos y el AI genera una situación diferente para cada grupo, la programación sincroniza los equipos de trabajo con lo que va a recibir los estudiantes. De igual manera, la programación le permite al docente ver la distribución de los equipos y las situaciones que cada grupo enfrenta.

Métodos didácticos empleados en los AI.



Fuente: Creación propia.

3.3.1.3.3.2. Técnicas didácticas

Las técnicas se conocen como un conjunto de actividades que el docente estructura, Nérci (1986) propone que, si el método es el camino, la técnica indica cómo recorrerlo, entonces si se quieren alcanzar los objetivos hay que actuar metodológicamente, en otras palabras, la metodología de la enseñanza “es el conjunto de procedimientos didácticos expresados por sus métodos y técnicas de enseñanza y tendientes a llevar a buen término la acción didáctica” (p. 363). Por consiguiente, el método es más amplio que la técnica, esta se refiere a la manera de utilizar los recursos para la efectivización del aprendizaje hacia determinados objetivos.

Algunas técnicas pueden asumir el aspecto de un método de acuerdo con la función que le designe el docente, y un método según la amplitud puede ejercer como técnica. Por ejemplo, el estudio de caso en un AI que requiere diversas técnicas para el análisis como la observación, la entrevista, la revisión documental, la presentación de informes y propuestas de solución a nivel escrito y oral, funciona como un método. En cambio, cuando el docente crea una narrativa que enmarca un caso cuya función es contextualizar al estudiante en la situación, funciona como una técnica porque es una forma inmediata para orientar el aprendizaje. La variedad de técnicas es grande y varían de manera extraordinaria, incluso hay técnicas derivadas que son variaciones que hacen los docentes en sus prácticas de técnicas anteriores, por eso en este punto se hace una

aproximación a la definición, pero a diferencia de los métodos no se explican para los AI ya que las técnicas dependen directamente de cada diseño.

3.3.1.3.2.3. Recursos didácticos

Morales (2012) define los recursos didácticos a todos los materiales que intervienen y facilitan la enseñanza y el aprendizaje, pueden ser físicos como digitales, lo importante es la función que cumplan de acuerdo con las intenciones del docente. Para Nerici (1985) los materiales deben sustituir la realidad representándola de la mejor forma posible, de modo que facilite la objetivación por parte del estudiante.

Para Feo (2015) los recursos le dan significado a la secuencia didáctica y facilitan las acciones del docente permitiéndole al estudiante aprender de manera pertinente, los clasifica en: 1. Declarativos (factuales y conceptuales): hechos, conceptos y principios o sistemas conceptuales. 2. Procedimentales: procedimientos y técnicas requeridos para un desempeño idóneo. 3. Actitudinales: valores, normas y actitudes que requiere asumir el estudiante para ese desempeño idóneo. Medina Rivilla y Salvador Mata (2009) agrega que los actitudinales tienen distintos componentes que actúan de modo interrelacionado: afectivo (sentimientos, preferencias), cognitivo (conocimientos, creencias), conductual (acciones manifestadas y declaraciones de intenciones). Asimismo, adiciona una categoría, los socioafectivos que pretenden abordar las habilidades sociales, comportamentales y afectivas.

Cuando se trató los recursos didácticos integradores se abordaron aquellos que se emplean en una experiencia mediada por AI, por lo tanto, en este punto sobre cómo se clasifican dichos recursos, el sentido y uso que el docente puede darles.

3.3.1.3.3. La secuencia didáctica

Díaz-Barriga (2013) la define como una serie de actividades de aprendizaje ordenadas estratégicamente para llegar a un propósito determinado. La secuencia demanda que el estudiante realice acciones donde vincule sus conocimientos y experiencias previas, así como acciones para resolver la situación planteada sobre un objeto de conocimiento.

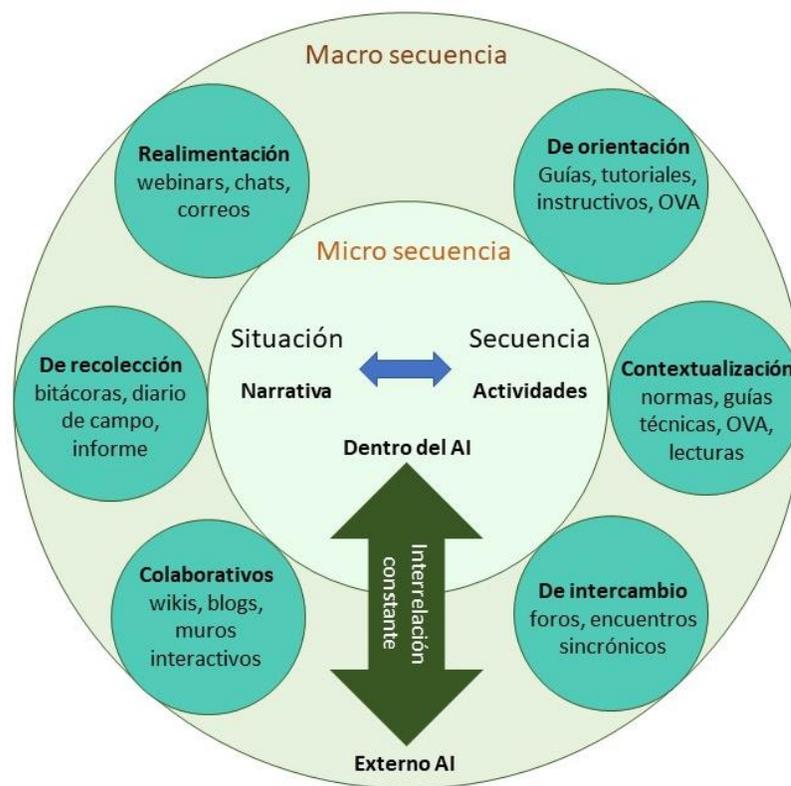
En el diseño del AI existe una secuencia interna para el avance de los escenarios que se presentan al estudiante con las actividades que este realiza. También hay actividades fuera del ambiente que le permiten al docente relacionar lo que se hace en la inmersión con el resultado que

quiere lograr en los estudiantes. Por eso se diferencian en (interna y externa), se referencian como:

1. **Micro secuencia**, inmersa en el ambiente y es diferente en cada uno de ellos, es fundamental para la acción del estudiante y el avance durante la inmersión, es para que el estudiante tenga una trayectoria. Está supeditada al modelado y las estrategias seleccionadas en el diseño, en algunos casos, a las capacidades de desarrollo tecnológico que disponga la IES.
2. **Macro secuencia** va acompañada de elementos externos al AI, en ella se incluyen las estrategias de acompañamiento, de discusión o intercambio; de recolección para el seguimiento de los avances y observaciones del estudiante; de contextualización y orientación, asimismo, de retroalimentación y acompañamiento del docente. La figura 26 relaciona la micro y macro secuencia.

Figura 26.

Estructura de la secuencia didáctica de un AI.



Fuente: Creación propia.

En la secuencia van imbricadas las actividades con la evaluación; el docente es consciente de las construcciones que experimentarán sus estudiantes dentro y fuera del ambiente para ofrecer una variedad de actividades y momentos que constituyan su entramado didáctico acorde con la evaluación, la cual se diseña con actividades dentro y fuera del AI con un sentido claro y coherentes

entre sí. Estas pueden ser antes, durante y después de la inmersión. La tabla 13 muestra los tipos de actividades en un AI, en concordancia con Garófalo, Chemes, Lucía y Alonso (2016).

Tabla 13.

Actividades educativas necesarias para el proceso de inmersión.

Momento	Tipo de actividad	Descripción
Antes	De detección.	Cuando el estudiante ingresa a la experiencia tiene una serie de conocimientos previos, la idea es que los aplique. Se recomienda elaborar actividades para ver si están preparados para la inmersión.
	De profundización y refuerzo.	Si los conocimientos previos no son los esperados, es fundamental preparar actividades de refuerzo antes de iniciar la inmersión.
Durante	De contextualización	Su propósito es generar un marco de presentación para la situación y comprometer al estudiante con la situación problemática por resolver. Un elemento muy útil es la narrativa y con elementos digitales se puede trabajar en diversos formatos.
	De aplicación.	Su objetivo es poner en práctica los conocimientos adquiridos, requiere un proceso interno donde el estudiante organiza, integra y aplica sus conocimientos para responder lo que el AI le propone.
	De ejecución	Su objetivo es ejecutar ciertos parámetros y obtener conclusiones, puede ser a través de un informe de resultados o un producto académico o proyecto. Puede ser durante o después de la inmersión.
Después	De síntesis y reflexión.	Sirven para comprender las actuaciones de los estudiantes, sus capacidades de construcción y forma de abordar un problema. Es recomendable diseñar la experiencia con un espacio de discusión de los resultados o presentación de estos.
	De ampliación.	Se pretende que el estudiante a partir de sus resultados pueda ampliar sus conocimientos. Por eso es relevante la realimentación del docente o del ambiente.
	De transferencia.	Se busca que el estudiante pueda extrapolar lo que vivió en la inmersión a una nueva situación y la solución en un contexto real.

Fuente: Creación propia.

3.3.1.3.4. La situación didáctica

La micro secuencia arranca con una situación didáctica, Brosseau (2007) la define como un modelo de interacción de un sujeto o subsistema autónomo, con cierto medio que determina un conocimiento dado y el recurso que tiene para lograr un estado favorable, es una gama de decisiones que dependen de la aplicación precisa del conocimiento. Algunas situaciones requieren de una adquisición anterior, otras le permiten construir al estudiante por sí mismo un conocimiento de génesis artificial. Al interior del AI funciona una situación a-didáctica, Navarro (2017) “debe poder construir su respuesta sin tener presentes razones didácticas, ya que solo habrá adquirido un nuevo conocimiento si es capaz de utilizarlo fuera del contexto de enseñanza y en ausencia de cualquier acción intencional” (p. 90). Se organiza en un medio artificial (el AI) y le permite al estudiante actuar, cuestionar y tomar decisiones. El modelo de interacción es un entorno diseñado y manipulado por el docente donde construye metáforas a través de narrativas digitales que permitan al estudiante comprender, visualizar y contextualizar la situación. Se sintoniza la situación con la

secuencia para que el estudiante construya su esquema mental del fenómeno que está estudiando y pruebe su estructura cognitiva y conocimientos previos.

La situación se construye con un tejido narrativo imbricado que compromete al estudiante con la situación, contiene contradicciones y niveles de dificultad que provoquen el desequilibrio cognitivo y lo lleven a resolverla aplicando el conocimiento que se pretende lograr. Navarro (2017) afirma que el estudiante establece relaciones entre sus elecciones y los resultados obtenidos en su inmersión, por lo tanto, pasa por tres momentos: 1. Situación de acción: el estudiante toma decisiones e idea las estrategias para resolver la situación. 2. Situación de formulación: recoge información y con ella propone la solución. 3. Situación de validación: organiza enunciados, demostraciones y teoriza de acuerdo con el camino que elaboró para llegar a la solución.

Nemirovsky (1999) plantea “la organización del trabajo mediante conjuntos de situaciones didácticas estructuradas y vinculadas entre sí por su coherencia interna y sentido propio” (p. 15). Esto aplica en un AI donde se desarrollan tareas dentro y fuera del ambiente relacionadas por medio del propósito de aprendizaje. Esa coherencia entre lo que el estudiante encuentra dentro y afuera le da sentido a la experiencia. Los AI son ideales para plantear una situación didáctica⁸⁶ donde el estudiante a medida que avanza en su navegación la va resolviendo.

En el diseño de una situación para un AI hay dos elementos: la “situatividad” y el descubrimiento y tienen relación con el aprendizaje situado y por descubrimiento. Desde el aprendizaje situado se aborda la construcción de escenarios y situaciones reales, propias del campo de acción del profesional. Desde el aprendizaje por descubrimiento se refiere a las interacciones que realice el estudiante le permitan construir por sí mismo sus conocimientos y aplicar lo aprendido en situaciones nuevas, Bruner (1966). Hay dos tipos de descubrimiento⁸⁷, el autónomo a partir de las experiencias vividas en el ambiente y el guiado que orienta el docente. En el autónomo el estudiante manipula las variables y las transforma según sus acciones y decisiones, realiza actividades de exploración y análisis, aplica su conocimiento en situaciones nuevas que no están en el aula. En cambio, en el guiado al docente le implica propiciar la interpretación,

⁸⁶ La situación nace de una narración y proponer un reto individual o grupal, de una situación lúdica o de competencia entre rivales, en fin, a partir de la situación se plantea la micro secuencia didáctica dentro del software o AI.

⁸⁷ Pozo Municio y Gómez Crespo (2009) describen las fases del aprendizaje por descubrimiento donde se presenta una situación, se observan e identifican las variables, se recogen los datos, se experimenta para comprobar las hipótesis, se organiza e interpretan los resultados y se reflexiona sobre el proceso y los resultados obtenidos.

asociación, selección, aplicación y construcción de sus propias conclusiones por parte del estudiante (Bruner, 1980).

3.3.2. Eje estructural o de nivel lógico

Se refiere a la estructura necesaria para el funcionamiento, este eje va estrechamente ligado al didáctico, parte de la misma pregunta: ¿Qué quiero que el estudiante aprenda en el ambiente?, y se complementa con: ¿Cómo quiero que funcione la herramienta?, responder estos interrogantes permite comprender el propósito del AI y establecer su mecánica de funcionamiento. En el eje didáctico se seleccionan las estrategias que definen el tipo de ambiente, en este se establece la mecánica o lógica de funcionamiento acorde con las pretensiones del docente, si va por prácticas, si va por jugadas, si es por consecución de metas, por tiempo, en fin.

Es fundamental determinar la interacción del estudiante: qué opciones tiene, cuáles son las reglas de juego, qué debe hacer en cada escenario⁸⁸; esto aplica para los ejes navegacional y funcional. Plantear metas o desafíos, si hay recompensas o retroalimentaciones, se recomienda un mapa funcional donde se determine qué sucede en cada escenario y cómo será la navegación, para los AI de decisiones se recomienda un diagrama con árboles de decisiones.

En el eje estructural se hace el modelo que permite reproducir los comportamientos de la realidad, el avance durante la inmersión y las respuestas cuando finaliza el proceso. Barbosa (1984) define el modelo⁸⁹ como el proceso de conocimiento a profundidad de la estructura, los principios de activación y las propiedades de comportamiento de un objeto o fenómeno en específico, por lo tanto, asemeja o reproduce el comportamiento de dichas propiedades. Esta analogía siempre es restringida, es aproximada y se encuentra en un rango de posibilidades, por eso se emplean las variables esenciales que brotan de los vínculos internos de los fenómenos que se comparan. Las semejanzas físicas y analógicas son indispensables en el funcionamiento del modelo porque esos patrones esperados le permiten tanto al docente como al estudiante determinar si los resultados

⁸⁸ La palabra escenario se refiere a cada pantalla o nodo, es decir lo que ve el usuario en su monitor, los diferentes elementos y cuál es la función de cada uno de ellos; por su parte, nodo se refiere a un espacio de información y las actividades que realiza el usuario en su navegación.

⁸⁹ Cuando el modelo es matemático el dispositivo funciona acorde a fórmulas y comportamientos matemáticos según las variables que lo operan. No todos los AI se realizan con este modelo, pero todos se diseñan en un proceso de entrada/salida donde se seleccionan las entradas (input) de información, cómo los inserta el estudiante y las salidas (output), qué hace o responde el dispositivo.

obtenidos son acordes a los comportamientos en un escenario real. Los modelos varían según las disciplinas, sin embargo, su existencia permite corroborar el adecuado funcionamiento en la fase de pruebas. Para que un AI sea efectivo se requiere: 1. Definir el sistema, todo el contexto que se emula a través del software. 2. Formular un modelo para la simulación (ver tabla 14). 3. Construir un subsistema de colección de datos. 4. Construir un subsistema de respuestas o salidas acorde con las acciones del estudiante en el sistema.

Tabla 14.

Modelos de simulación aplicables a los AI educativos.

Tipo de modelo	Funcionamiento
Discreto	Se modela el sistema por medio de variables que cambian instantáneamente en momentos de tiempo. Definir que las variables no cambien su comportamiento durante la simulación.
Continuo	Se modela el sistema por medio de variables de estado que cambian continuamente en el tiempo y se evidencian las tasas o gradientes de cambio.
Combinado	Se modela el sistema donde interactúan variables de estado discretas y continuas.
Determinístico	Se modela el sistema con datos determinísticos, con condiciones iniciales que producirán salidas o resultados acordes a las entradas. Para modelos financieros y Weblabs.
Estocástico	Se modela el sistema con datos azarosos y se utiliza distribuciones de probabilidad para medir el comportamiento. El estado del sistema se determina por acciones predecibles con elementos aleatorios. Muy empleado en modelos industriales.
Estático	Se modela el sistema con información que no es afectada en el tiempo. Empleada en algunos modelos empresariales y comportamentales útil en los juegos serios.
Dinámico	Se modela el sistema con información que varía con el tiempo y emula el comportamiento de las variables en el tiempo.
De eventos⁹⁰	Se modela replicando ciertos eventos que ocurren en un momento determinado, la idea es registrar los fenómenos, los atributos o entidades del sistema.
De procesos	Se modela replicando procesos que siguen las empresas u organizaciones, la idea es analizar el proceso y mejorarlo. Los estudiantes replican los procesos apropiadamente.
De decisiones	Se modela el sistema a través de árboles de decisiones y de estas depende el avance de la simulación. Los resultados varían de acuerdo con lo que decida el estudiante, se propone justificar las decisiones tomadas. Modelos empresariales, financieros y juegos serios.
Casuístico	Se modela el sistema a través de casos y el software los genera para personalizar el análisis del estudiante quien resuelve la situación.
Conceptual	Se modela el sistema a través de actividades que buscan evidenciar la apropiación de los conceptos por parte del estudiante.

Fuente: creación propia.

A partir del modelo se diseñan todos los elementos como el diagrama o mapa funcional, los mockups y el guion de requerimientos que además incluye la narrativa y todos los elementos de los otros ejes. Todo se condensa en el guion para los diseñadores gráficos, animadores, desarrolladores de software, locutores, entre otros.

⁹⁰ Del modelo de eventos hacia abajo en la tabla los modelos pueden ser matemáticos, no matemáticos o mixtos.

3.3.3. Eje funcional

Parte de la pregunta para qué sirve, se replica para cada elemento que se encuentra en cada escenario y es acorde con las actividades en la secuencia. Organizar el funcionamiento ayuda con la planeación de los mockups y los elementos gráficos. Del eje estructural se obtiene el modelo de simulación y el mapa funcional que se emplea en este eje, aquí se esquematiza la navegación y se le agrega las funcionalidades del software, asimismo, las relaciones entre las entidades. En un AI hay tres entidades en constante interacción (estudiante, docente, ambiente), a veces para la operación se requiere de una cuarta: el administrador, quien da permisos de uso y establece las condiciones de inmersión. Dependiendo de la complejidad es recomendable elaborar un diagrama de entidades que explique los componentes en cada escenario y la acción que realizará cada una de las entidades. Abud (2009) para identificar las funcionalidades recomienda un modelo de entidades o actores que permita reconocer los tipos de usuarios y describir sus características, asimismo, un modelo de casos de uso para establecer las funciones que cubrirá el sistema.

De las funcionalidades se desprenden los condicionantes, rangos o límites que tienen las variables. Todo AI tiene un universo interno con un sistema de reglas con algunas intencionalidades didácticas, en las funcionalidades se tiene en cuenta porque estas restricciones afectan al usuario y determinan la función del software. Por ejemplo, si el estudiante no diligencia la información de ciertas celdas no le permite guardar, para llevarlo a que realice la actividad.

En el eje funcional se diseñan las áreas de trabajo e información. En las áreas de trabajo el usuario interactúa: menús, celdas para digitar, botones, animaciones que manipula. En las áreas de información se dan orientaciones o instrucciones, se contextualiza la situación, se amplían conceptos o ideas. Los mockups ayudan a definir estas dos áreas porque ilustran gráficamente la distribución de los objetos y su funcionalidad en la pantalla. En los AI educativos se recomienda el uso de personajes de ayuda que acompañen al estudiante y lo orienten para que se cumpla el propósito de aprendizaje. Los avatares representan al usuario y fortalece su rol de protagonista mejorando la motivación y apropiación, por eso se tienen en cuenta en la funcionalidad.

3.3.4. Eje navegacional o del usuario

Responde la pregunta a quién va dirigido, no es igual desde lo visual y navegacional, hacer un AI para un estudiante de primaria que para un universitario. El eje navegacional aborda la interactividad del usuario con la herramienta, por eso es necesario perfilarlo para visualizar la ruta

de navegación, los elementos gráficos, el desarrollo de las narrativas, en otras palabras, la interactividad del usuario. Marshall (2004) se refiere a esta como la interrelación de diferentes elementos para la constitución de un espacio común, es la influencia recíproca entre sujetos en favor de una relación más igualitaria. Entonces es el espacio común entre usuario (docente o estudiante) y AI como el entorno de interacción. Por su parte, Scolari (2008) plantea que la interactividad engulle al usuario porque este debe adaptarse a la lógica del software, interpretar su funcionamiento y amoldarse a la interfaz y el entorno de interacción. Estos dos últimos elementos son demarcados por la secuencia propuesta por el docente, por la lógica de programación y el diseño gráfico que permiten al usuario realizar las acciones planteadas en el guion.

El eje navegacional se basa en una interfaz⁹¹, de acuerdo con Trujillo-Flórez (2018) es un conjunto de elementos articulados en un escenario destinados a la mediación entre el usuario y el AI, lo que permite direccionar sus acciones según las opciones que puede tomar, no es meramente estética, por el contrario, pone en concordancia la intención con la experiencia vivida. Una buena interfaz es intuitiva, funcional y amigable. Intuitiva, fácil de comprender y por ende de navegar. Funcional, evitar objetos inútiles que confundan o hagan perder tiempo al usuario. Amigable, atractiva para el usuario que lo incite a seguir en la inmersión. Para que exista una armonía entre los tres elementos las palabras sentido y equilibrio son fundamentales, todo elemento presente en la interfaz tiene un sentido o razón de ser. Por otro lado, el equilibrio tranquiliza, en cambio, el desequilibrio agota⁹². Norman (2000) propone que el usuario no debe notar la interfaz y usar el software como algo natural. Es fundamental para el diseño del AI identificar los elementos inútiles y eliminarlos de la interfaz, esto suele crear tensiones en los docentes porque se sienten coartados, lo importante es buscar otra manera de hacer las cosas.

Para este eje es primordial el diseño gráfico porque es la forma como el usuario visualizará el mundo donde estará embebido. En el eje funcional se establecieron los escenarios, aquí esas funcionalidades, controles y elementos de acción como menús y botones se vuelven piezas gráficas con las que interactúa el estudiante. Existen interfaces de usuario, de navegación y de transición,

⁹¹ La interfaz de usuario es el conjunto de elementos que integran las pantallas (fondo, texto, gráficos en 2D y 3D, fotografías, animaciones, videos). Es fundamental darle al AI una identidad visual atractiva, motivante. Para ello se tiene en cuenta factores como: colores, tipografías, composición.

⁹² Por ejemplo, textos extensos en una interfaz es abrumador para el usuario. En ese caso es recomendable descargar un archivo de lectura para no agotar al estudiante. Estos detalles son fundamentales para una adecuada experiencia del usuario y el uso óptimo del AI.

todas bajo una misma línea gráfica. Para Scolari (2018) en el diseño gráfico se ponen en juego procesos y competencias semióticas que pueden condicionar o facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Estas interacciones afectan la percepción que tiene el estudiante de la experiencia, por lo tanto, las interfaces en un AI no son neutrales, por el contrario, afectan la inmersión cognitiva y la semiótica interpretativa. Se hace necesario en su construcción la presencia de diseñadores gráficos que puedan construir metáforas, más si son sugeridas por el docente en el guion.

El diseñador impone en la interfaz reglas que determinan la consistencia gráfica e interactiva, determina la secuencia de navegación del usuario y sobre todo la funcionalidad. La consistencia se refiere a que la distribución gráfica tenga un equilibrio, unidad e identidad que demuestre una jerarquía visual que facilite la navegación y una coherencia entre los elementos gráficos, en cambio, la funcionalidad se refiere a un uso intuitivo por parte del usuario. Por su parte, la navegación está estrechamente ligada con la comunicación y mediación⁹³. El diseño de la interfaz es condicionado por la experiencia de usuario y los lineamientos que propone el autor en el guion, es importante que la navegación no afecte la secuencia o la situación didáctica, además ayuda a establecer los requerimientos de programación. Significa que es necesaria la supervisión del autor en todo el proceso para que sea acorde a sus requerimientos. Un AI transmite en sus escenarios las finalidades de aprendizaje, comunicar una historia⁹⁴ que transmita un contexto, saque al estudiante de las dinámicas del aula y lo sumerja en el ambiente.

Otro elemento es la estructura o ruta de la navegación, es decir, cómo se va a recorrer el AI. Orihuela y Santos (1999) proponen algunos esquemas de navegación que pueden ser útiles en el momento de diseñar o estructurar un AI. La tabla 15, referencia los esquemas de navegación.

Tabla 15.

Estructuras de navegación para un ambiente virtual.

Esquema	Descripción
---------	-------------

⁹³ Este proceso gráfico se acompaña de elementos sonoros, un sonido ambiente o voces para recrear la narrativa que active la recordación y aumente la percepción sensorial. Se puede incorporar movimientos de los avatares o en las acciones de los usuarios. La parte gráfica dota de realismo al AI, si además se recrea la situación didáctica con elementos visuales de RV de alto nivel de realismo el ambiente se vuelve más natural y atractivo. Es importante pensar en la simpleza sobre la sofisticación, en cualquier dispositivo didáctico digital es más importante que el estudiante pueda navegarlo, funcione bien, a que tenga elementos muy complejos que nadie comprenda.

⁹⁴ Todo AI nace de una narrativa que lo justifica, porque dicha historia le da personalidad al ambiente y favorece el proceso de inmersión, aquí se aplica todo el proceso de situatividad o construcción del contexto.

Secuencial o en serie	La navegación va de un escenario a otro de forma lineal, el usuario solamente puede acceder al escenario posterior o anterior. En un AI es común una secuencia lineal mientras se realiza la presentación y se plantea la situación didáctica.
Ramificada o de árbol	Hay una secuencia lineal central (tronco), de cada escenario central se desprenden ventanas emergentes o nodos de información subordinados (ramas).
Paralela	Se presenta una serie de secuencias lineales que van paralelas entre sí. Es muy útil cuando el estudiante toma una decisión y elige un camino determinado. Sirve para organizar varias acciones de un mismo tema que se desarrolla simultáneamente con otro.
Concéntrica o collar de perlas	Este modelo, organiza una serie de secuencias lineales cada una va por separado, todas confluyen a un escenario de inicio. Se tiene un menú principal del cual se desprenden actividades (secuencia A), se regresa al inicio y empieza la secuencia (B), se retorna al inicio y se prosigue con la siguiente secuencia.
Jerárquica	Implica una navegación donde se va subordinando la información de un escenario al otro. Es muy común en aplicaciones educativas porque va de lo general a lo específico.
Reticular o telaraña	Se hace un tejido donde no se privilegian las trayectorias de navegación, sino que todos los escenarios están conectados entre sí, implica un diseño de interfaz que permita conectar todos los escenarios, permite libertad al usuario, pero exige un diseño y una organización muy clara para la navegación.
Irradiante	Funciona como un sol, va de lo general a lo específico.
Mixta	Es la más utilizada porque combina dos o más esquemas de los explicados, permiten aprovechar todas las funcionales en un ambiente y corregir deficiencias en la navegación.

Fuente: Creación propia.

3.3.5. Eje narrativo

Este eje pasa desapercibido en un AI y es fundamental para las pretensiones educativas. Como lo plantea Lion (2020) articular las micro y macronarrativas, representan un desafío para las prácticas educativas, propone que el empleo de estas invita al estudiante a generar su propio aprendizaje, relevante y significativo. Según Bruner (2003) el relato es una cualidad natural de las personas, cualquiera puede elaborar uno, de allí se fundamenta su importancia para la educación, porque es un medio para comprender y hacer comprender, activar diversos procesos y humanizar la enseñanza. Jackson (1998) plantea que las historias alteran los estados de conciencia, generan nuevas perspectivas, permiten múltiples interpretaciones, amplían los intereses, inspiran y nos transforman como individuos.

¿Por qué la narrativa es tan importante en un AI?, la respuesta la da Litwin (2008) “la narrativa nos permite construir para el estudiante un contexto donde se enmarca la situación problemática, sus circunstancias y condiciones” (p. 52). La secuencialidad narrativa genera en el estudiante la sensación de realidad necesaria para su compromiso con la situación didáctica. Esta enlaza la situación con la realidad proveyendo “el contexto” y facilitando la asociación de los saberes del estudiante, le facilita la evocación potenciando su imaginación y creatividad. Los AI se basan en ficciones que permiten actuaciones, por lo tanto, son ideales para que los estudiantes

puedan operar lo que han aprendido en un ambiente seguro, similar al real. En el AI el relato dota a los estudiantes de conocimientos útiles y sirven para lograr objetivos educativos más profundos.

Hay dos procesos necesarios para que haya inmersión por parte del estudiante: 1. La implicación, es la forma cómo se convierte al estudiante en el protagonista llamado a resolver la situación, lo que Vogler (2002) denomina el “llamado del héroe”, que inicia cuando el héroe se topa con el problema, hasta su conclusión cuando supera las pruebas y sale avante regresando a casa con mayor experiencia. El AI emplea dicha estructura a través de casos, problemas, retos, donde el estudiante (héroe) resuelve la situación y modifica su conocimiento en el trayecto, generando un aprendizaje durante su experiencia. 2. La sensación de realidad, no es solo proponer ambientes “situados”, es que sean creíbles⁹⁵ y que el estudiante se involucre en ellos para su inmersión cognitiva. La narrativa se construye con personajes que viven esa situación donde se evidencia su transformación de acuerdo con las acciones del héroe, es importante que el estudiante sienta un cambio al finalizar la inmersión. También adquiere relevancia la forma cómo se cuenta la situación, puede ser un afectado que narra lo que le pasa y da información importante para el análisis, o un colaborador que presenta lo que sucede, o documentos con información relevante que el estudiante descarga. Aquí la imaginación del docente se desborda creando diversas narrativas para que sea posible una aleatoriedad y el estudiante tenga una situación más personalizada.

3.4. Capacidades y habilidades de un docente autor

Los programas educativos en Colombia se diseñan por competencias, Meirieu (1991) citado por Clavijo Cáceres (2018), define la competencia como un “saber identificado, que pone en juego una o más capacidades dentro de un campo nocional o disciplinario determinado”. El mismo autor las entiende como el “conjunto de comportamientos, capacidades, y habilidades requeridas para desempeñar de forma satisfactoria un puesto de trabajo” (p. 24). El problema principal que genera esta dicotomía polisémica de acuerdo con Schmidt (2006) es que la Real Academia Española define los términos capacidad, habilidad y destreza como sinónimos. Para esta investigación es

⁹⁵ La realidad se centra en los planos de lo objetivo con cosas cotidianas que se rompen para construir la historia (situación problémica). La fantasía se centra en planos subjetivos (sentimientos y emociones), la mezcla de los dos genera la veracidad del relato.

indispensable comprender cuáles son las capacidades y habilidades que requiere un docente al momento de crear un dispositivo didáctico con tecnologías digitales con el fin de identificar desde la perspectiva de Meirieu y Clavijo cuáles capacidades se ponen en juego y cuáles habilidades son necesarias, asimismo cuando el docente trabaja el AI con sus estudiantes.

Rubinstein (1986) define las capacidades como “una formación compleja que condiciona la idoneidad del hombre para realizar un determinado tipo de actividad” (p.393) de acuerdo con el consolidado de procesos con los cuales regula sus acciones. En otras palabras, son las aptitudes propias de la personalidad que le permiten al individuo realizar algo o aprender a cómo hacerlo. Escalante Gómez (2008) define que las acciones humanas parten de la idea o creación de la imagen (eidos), el uso de las destrezas (techne) y la acción de ejecutarlas. La Eidos determina el límite de las destrezas apropiadas para una tarea; afirma que todos los seres humanos tienen capacidades o habilidades y que todos tienen cegueras, parte de la función de la educación es enseñarle al individuo a descubrir esas cegueras, por lo tanto, es necesario que cada persona las identifique y las descubra para que realice su recorrido y pueda afinar sus capacidades.

Schmidt (2006) se refiere a las habilidades como operaciones mentales utilizadas para aprender en una situación dada que debido a su continuidad se convierten en rutinas cognitivas que sirven para realizar tareas específicas. Pueden ser innatas o aprendidas, debido a su repetición se convierten en predisposición o hábito. De igual manera, su desarrollo depende del contexto del individuo, de sus intereses y del valor que le dé para actuar de una manera determinada.

Clavijo Cáceres (2018) propone las capacidades y habilidades de un docente desde cuatro perspectivas: 1. Docencia que barca el conocimiento disciplinar y aquellos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, el currículo y el PEI; también la empatía con los estudiantes y la formación constante tanto disciplinar como docente. 2. Gestión que abarca un alto sentido de responsabilidad para el desarrollo de sus funciones, de autoevaluación y relacionamiento con sus pares, asimismo un conocimiento de los fines, estrategias y práctica de la evaluación. 3. Investigación que requiere de perseverancia y disciplina, así como un conocimiento especializado de metodologías cuantitativas y cualitativas, de aspectos filosóficos sobre la epistemología; conocimientos para la gestión de textos académicos y de investigación. 4. Proyección social que incluye conocer la realidad del contexto, reconocer los derechos propios y de los demás, valorar y respetar la diversidad y multiculturalidad, una ética intachable, compromisos como ciudadano, con

el medio ambiente y con los objetivos de formación de la institución. La tabla 16 muestra tales capacidades y habilidades del docente desde las cuatro perspectivas anteriores.

Tabla 16.

Capacidades y habilidades del docente.

Perspectiva	Capacidad	Habilidades
Docencia	Para organizar y programar las actividades de clase según los objetivos de la asignatura. Para utilizar las tecnologías como herramienta didáctica, transmitir y motivar a los estudiantes. Para motivar y comprometer a los estudiantes con su proceso de aprendizaje. Para identificar los avances del conocimiento disciplinar, asimilarlo y llevarlo a los estudiantes. De criterio propio para proponer sus propias perspectivas y planteamientos en su disciplina.	Comunicativas para transmitir las ideas con claridad. De planificación de la clase y las metodologías de aprendizaje. De promoción de la lectura, búsqueda de información y consulta de los materiales. Para el manejo y fomento del uso de las plataformas y herramientas tecnológicas.
Gestión	Para trabajar efectiva y colaborativamente. Para tomar decisiones. Para redactar informes. Para elaborar un plan de trabajo de las actividades académicas de la asignatura. Para interpretar políticas y lineamientos en el PEI.	Para la búsqueda y el manejo de las plataformas académicas o sistemas de información académica. Para trabajar en forma autónoma. Para trabajar en equipo. Para escribir textos.
Investigación	Para crear y validar instrumentos de recolección de datos. Para construir textos científicos. Para sintetizar la información. Para desarrollar una investigación. De creatividad e innovación.	En el diseño de investigaciones De expresión oral, persuasión y creación de argumentos lógicos. De planeación y gestión del tiempo. Para participar en redes, crear contactos y lograr el apoyo de sus investigaciones.
Proyección social	De ponerse en el lugar del otro, empatía. De emprender. Para trabajar en equipo y organizar personas alrededor de un objetivo común, liderazgo.	Para ser asertivo. Para identificar y definir problemáticas, proponer y evaluar soluciones. En competencias ciudadanas.

Fuente: Creación propia con ideas de Clavijo Cáceres (2018).

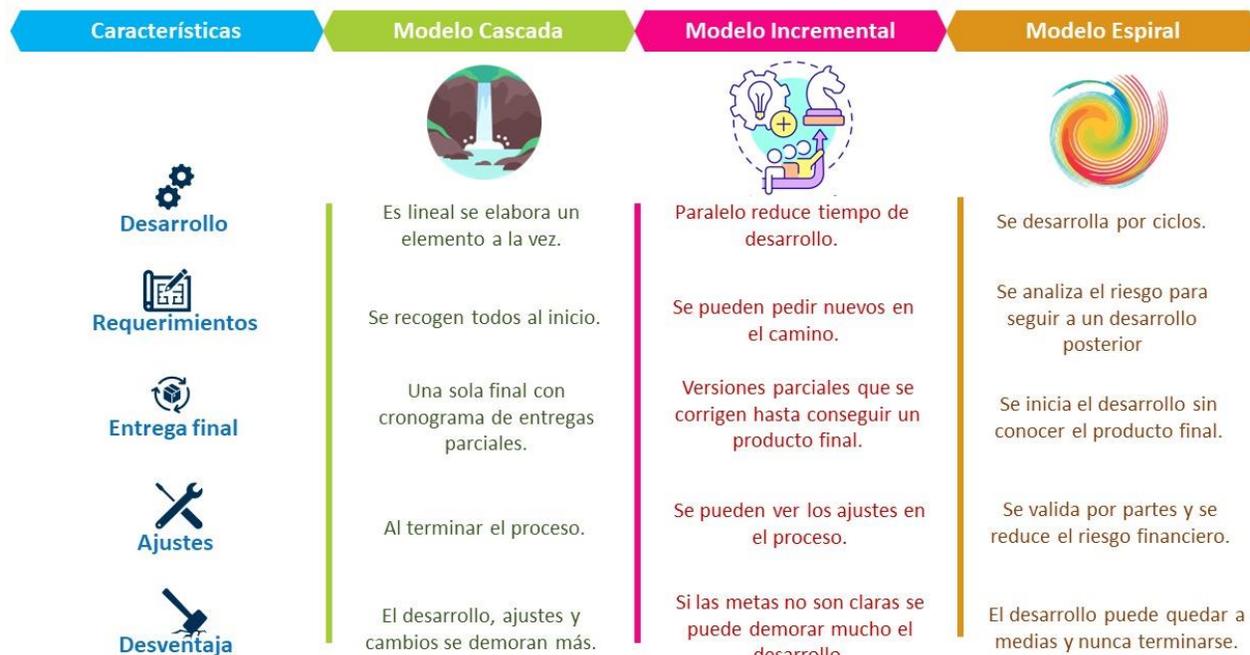
3.5. Modelo de producción para un AI

Un modelo de producción se desprende de diferentes metodologías para la elaboración de softwares educativos, involucra la producción gráfica, audiovisual y la programación, también la verificación a través de pruebas y ajustes de las versiones alfa hasta lograr una versión beta que sea aprobadas por los docentes y probadas con los estudiantes antes de ser implementadas en el aula. Reina Granados (2014) explora diferentes modelos que se emplean para el desarrollo de juegos

serios que se pueden extrapolar a los AI, ver figura 27. Existen variadas metodologías ágiles⁹⁶, empleadas en el desarrollo del software, según Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez (2013) que buscan reducir la probabilidad de fracaso por subestimación de costos, tiempos y funcionalidades en los proyectos de desarrollo de software, ver tabla 17.

Figura 27.

Modelos para el desarrollo de software.



Fuente: Creación propia.

Tabla 17.

Metodologías ágiles para el desarrollo de software.

Metodología	Descripción	Etapas o roles
-------------	-------------	----------------

⁹⁶ Canós, Letelier y Penadés (2003): 1. *Crystal Methodologies*: el desarrollo es un juego cooperativo de comunicación constante, donde se invierten los esfuerzos en mejorar habilidades y destrezas, con políticas de trabajo en equipo definidas. 2. *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*: es un proceso iterativo con 5 fases: estudio de viabilidad, estudio del negocio, modelado funcional, diseño y construcción e implementación. 3. *Adaptive Software Development (ASD)*: es un proceso iterativo con 3 fases: especulación (se planifican las características del software), colaboración (se hace el desarrollo) y aprendizaje (revisión y entrega al cliente). *Feature Driven Development (FDD)*: es un proceso de iteraciones cortas para el diseño e implementación a partir de los requerimientos. *Learn Development (LD)*: los cambios se consideran riesgos y se convierten en oportunidades de mejora.

SCRUM	Es un proceso de resultados parciales donde se pretende visibilizar los factores o elementos que puedan afectar el resultado, para ello se tiene un equipo de desarrollo con diferentes roles. El proceso inicia con el desarrollo hasta la versión alfa en funcionamiento y pruebas hasta obtener la beta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Product Owner</i>: lidera el proyecto y propone los requerimientos. 2. <i>Project Manager</i>: administra el proyecto y realiza las listas de tareas y hace seguimiento de estas, se reúne con el equipo de desarrollo diariamente máximo 15 minutos. (<i>daily</i>). Hay una reunión regular de <i>Sprint planning</i> (semanal o quincenal) para definir el plan de trabajo: qué se va a entregar y cómo se logrará. También se revisan avances y se plantean nuevas tareas entre el <i>Product Owner</i> y el <i>Project Manager</i>. El <i>Product Owner</i> revisa el desarrollo, identifica los problemas y la manera cómo se resolvieron. Se recomienda para equipos pequeños de desarrollo.
Extreme Programming [XP]	Ronald (2011) tiene como base cinco valores: Simplicidad, Comunicación, Retroalimentación, Respeto y Coraje. Es un método iterativo donde se desarrolla y se prueba para evitar reprocesos. El código se deja en repositorios de común acceso para que los programadores lo modifiquen. El docente acompaña al equipo de desarrollo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Planning game</i>: planeación de tiempos y fechas de entrega, definición de responsabilidades según requisitos de programación. 2. Ciclos cortos de desarrollo: muestran los avances o iteraciones. 3. Simpleza en el diseño: los programadores se centran en la iteración actual. 4. Programación en pareja: todo el código se desarrolla por pares. 5. Pruebas y aceptación: para continuar con la siguiente iteración. 6. <i>Refactoring</i>: mejoras sin afectar el funcionamiento del sistema, cada mejora se somete a prueba unitaria. Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez (2013) proponen dos etapas más: 7. <i>Productionizing</i>: se afina el funcionamiento del software y se despliega. 8. Mantenimiento: se realizan mejoras, nuevas funcionalidades y se corrigen fallas.
Kanban	Es un diagrama con tres columnas: tareas pendientes, en proceso o terminadas y se comparte con todo el equipo de desarrollo, según Fuertes y Sepúlveda (2016).	Es un método que mantiene un flujo de trabajo sin afectar la calidad. Aporta al control y mejoramiento de los procesos en el direccionamiento de las tareas. Para el desarrollo de software se utiliza en la planificación de tareas con plazos continuos de entregas y en el rendimiento de los equipos a través de métricas visuales que permitan identificar claramente los objetivos.

Fuente: Creación propia.

Para el LEAI el modelo de producción se basa en la investigación de Saavedra Pencué (2013) quien propone una metodología para la producción de un software educativo basado en el diseño instruccional ADDIE. Se combina con del modelo de Casanovas (2005) y constituye las primeras etapas para el diseño y creación de los requerimientos de acuerdo con las necesidades y propósitos de enseñanza. Luego se une con el Modelo de Proceso Interdisciplinario para Desarrollo de Software Educativo de Simulación (MoPIS) y el Modelo de simulación basados en agentes (MABS) propuestos por Brito (2006).

Durante el desarrollo del software se aplica la metodología SCRUM, se compilan todos los requerimientos en un guion, se completa con versión alfa del software. Para su validación el docente junto con el ingeniero Q/A y los asesores pedagógicos revisan, proponen ajustes y se le implementan mejoras hasta llegar a la versión beta que se lleva a pruebas de control y piloto con los estudiantes, para su posterior implementación en el aula. Para bautizarla se tomaron las siglas en inglés de cada una de las etapas del proceso y se construyó la metodología para hacer AI denominada: ADDVIOR que se explica a detalle en el capítulo 5.

Capítulo 4: Marco metodológico

En este capítulo se retoma el problema y las preguntas de la investigación, para abordar los marcos epistemológicos y conceptuales de referencia para este estudio. Posteriormente se abordará la perspectiva metodológica adoptada.

4.1 El problema de investigación

En el capítulo 1 se presentó la pregunta principal de la investigación:

¿Cómo se transforman las prácticas de enseñanza virtual de educación superior con el proceso de ideación, diseño, estructuración y elaboración de dispositivos didácticos mediados con tecnología como los ambientes inmersivos digitales?

La pregunta adquiere relevancia en la educación superior porque las investigaciones consultadas evidencian que los docentes universitarios suelen ser expertos en sus disciplinas con poca formación para su labor docente, muchos de ellos con bajas capacidades tecnológicas. Además, ocurre en un momento histórico donde se genera en la intersección entre un estudiante hiperconectado que requiere experiencias significativas para su aprendizaje mediadas por tecnologías y un docente que pretende encontrarle a la tecnología un sentido. Por lo tanto, de la pregunta de investigación surgen los interrogantes: *¿Modifican las tecnologías la acción de los docentes y de qué maneras? ¿Qué tan preparados están los docentes para asumir los nuevos retos que los escenarios tecnológicos les plantean? ¿Qué implicaciones tiene? ¿Qué capacidades y habilidades acarrea? ¿Qué está cambiando?* Estas preguntas superan lo instrumental, obedecen a una forma distinta de acceder al conocimiento que afecta al estudiante y recae en el docente en su enseñanza, exigiéndole transformar su didáctica. En las investigaciones previas los docentes empiezan a modificar sus prácticas de enseñanza debido a la tecnología, es por eso necesario investigar cómo los docentes apropian e incorporan la tecnología en sus prácticas de enseñanza para identificar si este proceso incide en una transformación auténtica de estas.

4.1.1. Las proposiciones iniciales

El estudio parte de las siguientes proposiciones, la idea es revisarlos de forma permanente y contrastar su veracidad en el análisis y exposición de los resultados:

1. Docentes y estudiantes son individuos hiperconectados que realizan mediaciones tecnológicas constantes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo que implica que las prácticas de enseñanza se están transformando de manera significativa debido a la tecnología.

2. Es necesario en una educación mediada con tecnología ampliar las capacidades y habilidades de los docentes, pasar de consumidor de recursos a productor de experiencias de aprendizaje hasta ser un innovador capaz de diseñar y estructurar ambientes virtuales, entre ellos los inmersivos. Lo que le permitirá experimentar e incorporarlo a su práctica de enseñanza.

3. El AI como dispositivo es un elemento emancipador del aprendizaje porque permite crear escenarios donde el estudiante no solo aprende, sino que operacionaliza su conocimiento con una alta carga cognitiva, sensorial y motivacional.

4. El docente al convertirse en autor de un AI durante el proceso de ideación, diseño, estructuración y elaboración sufre una transformación en la forma cómo ve y concibe su clase, llevándole a pensar en alternativas para su enseñanza.

5. Elaborar un AI como un dispositivo le exige al docente un conocimiento avanzado en estrategias didácticas para plasmarlas en el dispositivo, a su vez, requiere planeación y un diseño de alta complejidad.

6. Implementar con los estudiantes un AI en la clase afecta el desarrollo de esta, modificando las prácticas de enseñanza.

7. La labor de autor de un AI implica que el docente comprenda mejor los usos que puede darle a la tecnología dentro de su práctica de enseñanza.

4.1.2. Objetivo general

Comprender el proceso de transformación en las prácticas de enseñanza en docentes de educación superior durante la ideación, diseño, estructuración, elaboración e implementación de un ambiente inmersivo como dispositivo didáctico en el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

4.1.3. Objetivos específicos

- Describir las características de las experiencias⁹⁷ desarrolladas por los docentes autores de un ambiente inmersivo en el LEAI con el fin de identificar, caracterizar y analizar sus prácticas de enseñanza al iniciar el proceso.
- Analizar la estructura y transposición didáctica planteada por el docente en el diseño y elaboración de un ambiente inmersivo y si afecta sus prácticas de enseñanza.
- Reconocer las capacidades, habilidades requeridas por los docentes para diseñar y construir un ambiente inmersivo como dispositivo didáctico.
- Conocer las opiniones y percepciones de los docentes autores respecto a las experiencias realizadas en el LEAI y si estas influyen en su práctica educativa.
- Construir categorías analíticas que den cuenta de los procesos de transformación experimentados por los docentes para un análisis y comprensión epistemológica de las modificaciones en las prácticas de enseñanza mediadas con tecnología empleando AI.

4.2. Marcos epistemológicos y conceptuales de referencia

No fue fácil en este estudio abordar los marcos de referencia porque hay varias líneas bien demarcadas y algunas parecieran discernir con las otras, por lo tanto, se tomaron desde las siguientes perspectivas: 1. Las prácticas de enseñanza desde la reflexión y la acción didáctica del docente, 2. La tecnología educativa desde la mediación con dispositivos digitales y su incidencia en la práctica del docente, 3. La implicación del docente como autor de un ambiente inmersivo y lo que representa para su práctica de enseñanza.

Si bien el estudio se realizó en una IES colombiana, los posicionamientos epistemológicos y teóricos se toman de diversos autores, principalmente argentinos, por lo tanto, para configurar las relaciones entre la didáctica y la tecnología educativa se aborda a Litwin (1994) que propone entender “la tecnología educativa como el desarrollo de propuestas de acción basadas en disciplinas

⁹⁷ En el punto 3.3.1.1. se define experiencia y porque se considera el AI como una.

científicas referidas a las prácticas de enseñanza que, incorporando todos los medios a su alcance, dan cuenta de los fines de la educación en los contextos socio históricos que le otorgan significación” (p. 135). Coincidiendo con la autora, se pretende superar la impronta tecnicista donde se ha abordado la tecnología educativa y recuperar la acción didáctica que realiza el docente en sus prácticas de enseñanza mediadas con tecnología.

Al abordar las prácticas de enseñanza se hace necesario referirse a la teoría antropológica, según Juliao Vargas (2011) parte del supuesto que el individuo es un ser praxeológico, que actúa y reflexiona sobre su actuar, a partir de allí busca mejorar sus acciones. “La praxeología se entiende como un discurso (logos) construido después de una seria reflexión, sobre una práctica particular y significativa (praxis); como un procedimiento de objetivación de la acción, como una teoría de la acción” (p. 27). El actuar del individuo es dar forma permanente hasta configurar lo que es desde sus elecciones, que son la forma de enlazar apropiadamente el conocimiento que le es dado con la imaginación y la decisión, convirtiéndose en un co-creador de sí mismo, por consiguiente, puede perfeccionarse por eso es un ser educable.

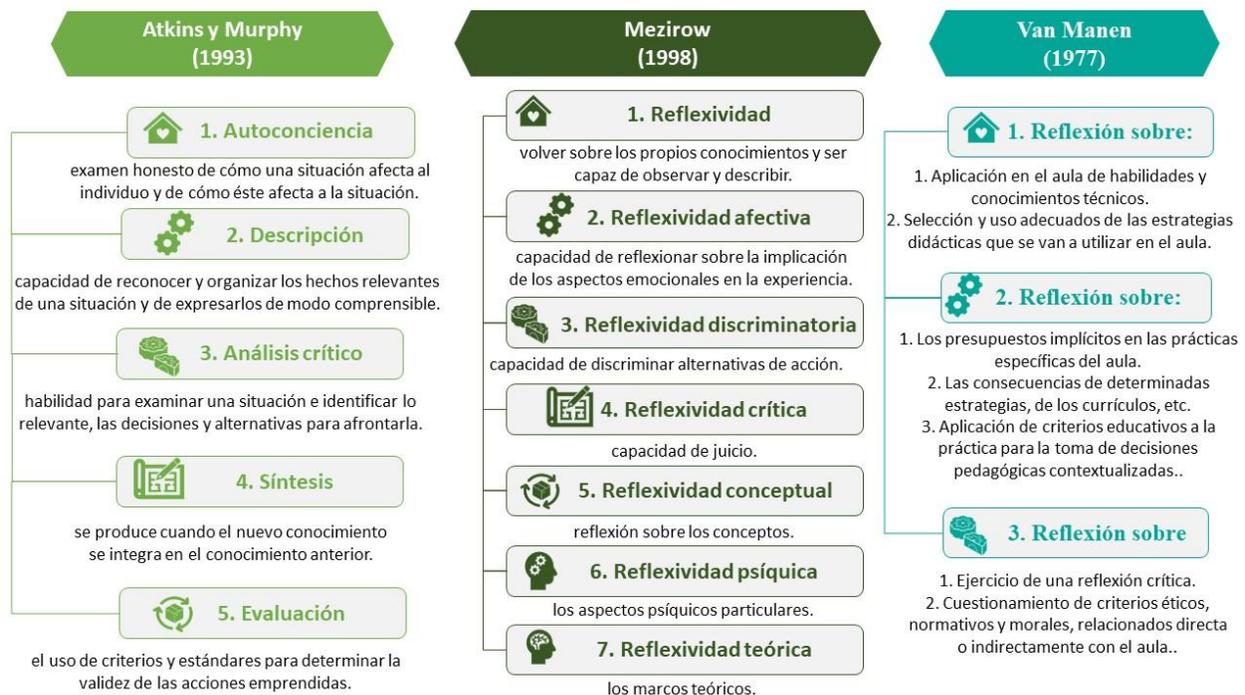
La presente tesis pondera la reflexividad en la práctica por parte de los docentes y más cuando esta es mediada por dispositivos de su autoría como parte de su estrategia didáctica, por eso tiene en cuenta la teoría antropológica didáctica que se presentó en el capítulo anterior. Asimismo, ve al docente como un ser crítico que evalúa constantemente su práctica, Rojas-Olaya (2009) plantea que desde la didáctica crítica hay una conversión del docente dogmático, por uno interesado en cuestionar el proceso de enseñanza y de aprendizaje con el fin de lograr una conciencia crítica de su acción y esto se vuelve más relevante cuando el docente media su acción con diferentes tecnologías y dispositivos digitales dentro de su práctica.

Si se aborda desde la práctica docente, la pretensión es que los actores sean más conscientes en cómo funciona la práctica y cómo es determinada por el contexto donde están inmersos. Para Juliao Vargas (2011) dicha práctica es el resultado de un análisis empírico y de un discurso crítico que reflexiona la acción humana y sus técnicas, además busca, una metodología adecuada para una acción competente y acertada. Supone que la práctica educativa es construida por individuos o actores capaces de transformar su propia realidad. Schön (1987) propone la búsqueda de una nueva epistemología de la práctica debido a que el docente está inmerso en su quehacer en un contexto que debe analizar y comprender antes de intervenir, define una práctica reflexiva que debe ser

metódica, sistemática, instrumentada, premeditada e intencional por parte del docente. Distingue tres clases de reflexión: a) reflexión *sobre* la práctica (volver al pasado y revisarla), b) reflexión *en* la práctica (tomar conciencia del proceso que se experimenta para optimizar la respuesta del docente a través del análisis y búsqueda de estrategias.) y c) reflexión *para* la práctica (el docente se anticipa a los problemas, necesidades o cambios que él prevé en su intervención educativa). Domingo Roget y Gómez Serés (2014) plantean que los tres tipos de reflexión son necesarias y que la práctica reflexiva no es lineal, sino que es una espiral continua donde cada elemento se involucra en un proceso iterativo de cambio y mejora, presentando una dinámica holística. Atkins y Murphy (1993), Merizow (1998) y Van Manen (1977) proponen los niveles de reflexividad, ver figura 28.

Figura 28.

Niveles de reflexividad del docente.



Fuente: creación propia, con ideas de Domingo Roget y Gómez Serés (2014).

Desde la tecnología educativa, se toma el Paradigma de Apropiación Tecnológica que pretende explicar y comprender la complejidad de los procesos a partir de los cuales se produce y se reproduce el orden social en los contextos tecnológicos, Morales (2017). Es indispensable para este estudio comprender el proceso de apropiación que tienen los docentes de las tecnologías, por lo tanto, el paradigma se aborda desde dos dimensiones: el plano del actor (cómo actuamos con las

tecnologías) y las huellas digitales⁹⁸ (que queda de lo que hacemos en la red). Según Morales (2019) el proceso está ligado con la propiedad y el poder que se transforma en apropiación y empoderamiento, es decir, cuando un docente se vuelve actor-red experimenta una sutil metamorfosis que va desde el descubrimiento, pasa por el uso y llega a un cambio de hábitos y formas de percibir su acción. Este cambio genera que sus huellas digitales se modifiquen, se asocien cada vez más a la identidad, costumbres y sus acciones en la red, donde se evidencia el proceso de apropiación a través de una nueva percepción de la tecnología hacia su práctica de enseñanza. Lo cual permite analizar las prácticas de apropiación de los docentes que se definen como procesos de reflexividad acerca del vínculo que tienen con las tecnologías, lo que ellas representan en la sociedad y en su praxis educativa.

Este marco se amplía desde el enfoque de la Tecnología Educativa Crítica que rechaza el instrumentalismo y una acción neutral de la tecnología, para Fainholc (2012) “su objeto de estudio son las mediaciones tecnológico-educativas, como entornos y herramientas socio-histórico-culturales, semiológico-didácticas, que provocan diferentes dominios en la estructuración socio-cognitiva de la persona que aprende de modo situado y distribuido” (p. 31). Es fundamental en el transcurso del estudio analizar las mediaciones que se suscitan con el AI en el contexto disciplinar que son planeadas y diseñadas por el docente.

El proceso de apropiación requiere de una mediación, allí se aborda el enfoque Histórico Cultural propuesto por Vygotsky (1995) donde la vida del ser humano está "mediatizada" por los instrumentos, por sus actividades y su vida social. La actividad humana mediatiza la relación entre el hombre y su realidad, por consiguiente, el ser humano modifica su realidad y a la vez se transforma a sí mismo. En este aspecto, un AI es visto como un artefacto simultáneamente conceptual y material, De Pablos Pons (2009) afirma que el artefacto tiene una capacidad transformadora en lo mental y en lo físico por parte del usuario, lo que adquiere una significación y permite una mediación tanto conceptual como emocional. Este abordaje permite entender al AI

⁹⁸ Hay una discusión extensa sobre el uso ético que hacen las compañías con las huellas digitales de los individuos, buscadores y páginas web acceden a la intimidad de las personas y por medio de algoritmos moldean intereses, opiniones, intereses de compra, filiaciones políticas, convirtiendo al usuario en mercancía. Se comprende las consecuencias nefastas que esto puede ocasionar en la humanidad, sin embargo, el concepto de huella digital para este estudio no se da desde el historial de todo lo que hace el usuario en la web, sino desde lo que puede producir y publicar el docente en la web que dan cuenta de su proceso de apropiación y empoderamiento de las tecnologías.

como un dispositivo didáctico que propicia nuevas mediaciones entre individuo y tecnología, por eso es indispensable comprender sus implicaciones, consecuencias y posibilidades.

De las mediaciones a las hipermediaciones⁹⁹, se hace necesario aceptar que los estudiantes y los docentes realizan y comparten hipermediaciones y se interrelacionan de manera diferente a partir de la implementación de tecnologías en el aula, entonces las prácticas mediadas por tecnología se vuelven naturales en el escenario educativo. Este fenómeno cambia varias concepciones educativas, transforma las prácticas tradicionales de enseñanza y permite virtualizaciones tan complejas como la inmersión. Esta perspectiva de hipermediaciones conduce hacia un ser humano que experimenta nuevas virtualizaciones¹⁰⁰ propio de una transculturalidad permanente que están viviendo estudiantes y docentes.

El otro punto de análisis es la práctica de enseñanza desde la visión del docente como autor de un AI con capacidades y habilidades especializadas. Se abordó el constructivismo¹⁰¹ como base orientadora para los procesos de enseñanza y de aprendizaje que postula una interacción continua entre el docente y el estudiante a través de un intercambio dialéctico (Ortiz Granja, 2015).

Asimismo, se abordó el Pragmatismo Educativo el cual propone que el individuo aprenda de la vida real, Solano Alpizar (2002), el AI para que sea adecuado en la enseñanza y tenga sentido debe conectar el aula con los desempeños de los estudiantes en el campo profesional. Cuando el docente diseña un AI, su esfuerzo gira en torno a un papel activo del estudiante y se concentra en el diseño, ideación y elaboración de experiencias de aprendizaje para lograr ese propósito, por lo tanto, experimenta con el fin de crear nuevas experiencias e impulsar al estudiante para que resuelva problemas de situaciones cotidianas, de ahí que la práctica y la experimentación son fundamentales para la enseñanza. La implementación de un AI en el LEAI obedece a una experimentación del docente que impulsa la resolución de problemas desde escenarios situados donde el estudiante pone en práctica su conocimiento.

⁹⁹ De acuerdo con Scolari (2008) los medios digitales van de la reproducción a la diseminación donde hay una transmedialidad que atraviesa y combina los lenguajes y los medios. Esta modificación cultural conduce a una digitalización de procesos y actividades humanas que estamos viviendo ya en las aulas.

¹⁰⁰ Lévy (1999) plantea que las virtualizaciones son los procesos de cambio mental que el humano acepta y adquieren sentido en el mundo real, bajo esa perspectiva la tecnología ha producido cambios significativos como una nueva concepción del espacio, el tiempo y el cuerpo. Y propone un super lenguaje fusión entre el multimedia y el dialogismo colectivo que transforma las relaciones humanas.

¹⁰¹ Ver estado de la cuestión a Domínguez (2010), Casablancas (2008), Huang, Rauch y Liaw (2010), quienes coinciden que el constructivismo es la teoría más apropiada para los AI.

Por su parte, Hernández Rojas (2000) propone que el ser humano es el resultado de sus interacciones en sus dimensiones cognitiva, social y afectiva, entonces su conocimiento es el resultado de una construcción donde intervienen esas tres dimensiones actuando en conjunto en el individuo y en relación con el medio que lo rodea (interacción con otros y con el ambiente donde aprende). En consecuencia, este individuo en un AI construye un nuevo conocimiento a partir de sus saberes que se integran con la vivencia en el ambiente. Este abordaje se complementa con lo que se trató en el eje didáctico del capítulo 3.

4.3. Perspectiva metodológica

Inicialmente refiere a Sautú (2010) quien afirma que una investigación tiene un conjunto de consideraciones acerca de la parte del mundo que se desea estudiar. Cohen y Gómez Rojas (2019) proponen que es necesario formular de manera precisa el contexto espaciotemporal en donde se desarrolla el proyecto: docentes que elaboran o han elaborado un AI como dispositivo en el LEAI de la IUPG. ¿A qué personas afecta? A docentes de educación superior que trabajan mediaciones tecnológicas como parte de la TD para el aula, en particular a quienes diseñan dispositivos didácticos mediados por tecnología con un alto grado de compromiso del estudiante. Cada AI que se realiza es propuesto, ideado, diseñado, estructurado por el propio docente. El LEAI se diferencia de otros laboratorios de innovación educativa porque los desarrollos tecnológicos son *inhouse*, significa que son dispositivos únicos a la medida de lo que el docente requiere. Este docente transita el proceso desde la ideación hasta la implementación, asimismo trabaja el AI con los estudiantes en el aula. Lo que provee un espectro completo para la investigación donde se abordaron cada una de las etapas. Por su parte, Marradi, Achenti y Piovani (2010) refieren que es importante investigar cuestiones cercanas a la experiencia del investigador: este acompaña y asesora a los docentes en el desarrollo de los AI.

La tesis se ubica en el campo disciplinar de la enseñanza y las metodologías digitales¹⁰², acotada a los docentes que han elaborado dichos dispositivos. Retomando a Sautú (2010) es un

¹⁰² La investigación se suscribe en la línea de Enseñanza y metodologías digitales de la Universidad Nacional de la Plata y se orienta hacia la elaboración de dispositivos didácticos mediados con tecnología.

estudio desde un enfoque microsocia porque tiene en cuenta la experiencia individual y cómo a partir de la realización de los AI los docentes han creado nuevos significados modificando su acción de enseñanza. El propósito es comprender cómo afecta este proceso sus prácticas, entonces la pretensión es construir conocimiento empírico a partir de las experiencias vividas por los docentes y comprender sus transformaciones, además como el investigador está inmerso en el contexto de interacción, el estudio se aborda desde el paradigma constructivista¹⁰³ (Sautú, 2010).

4.3.1. Características de este estudio

De acuerdo con las pretensiones ya descritas se planteó un estudio cualitativo, para Creswell (2007) este tipo de estudio analiza el significado y las representaciones que comparten los individuos en torno a una problemática que los afecta. Es acorde con las características propuestas por Stake (2007) para una investigación cualitativa¹⁰⁴. Para el estudio se tomó como referencia los supuestos de Dalle, Boniolo, Sautú y Elbert (2005)¹⁰⁵.

En el LEAI los AI nacen a partir de una propuesta de los docentes, siendo desarrollos únicos, debido a esas particularidades se optó por un estudio de caso para comprender la singularidad de las experiencias personales de los docentes y cómo modifica la percepción al integrar el proceso vivido en sus prácticas de enseñanza. Yin (2009) plantea que el estudio de caso

¹⁰³ El paradigma constructivista afirma que el conocimiento de la realidad se obtiene a través de un proceso de construcción de una interpretación personal de esa realidad a partir las propias experiencias, Jonassen (1994). Sáez Alonso (2016) afirma que es coherente con la Teoría de la Educación la cual “se ocupa de los problemas de explicación, interpretación y transformación de la intervención, tanto en los ámbitos teóricos como prácticos y tecnológicos” (p. 25). También con el paradigma de apropiación tecnológica, que busca comprender los procesos de apropiación del uso de la tecnología dentro de las prácticas de enseñanza, no pensada desde el objeto, sino desde el significado, cómo los docentes modifican sus significados a través del uso de la tecnología y cómo proponen e implementan soluciones mediadas con tecnología de acuerdo con sus necesidades en el aula.

¹⁰⁴ 1. Integral, pretende comprender el objeto, sus particularidades y tiene una contextualidad bien desarrollada, se refiere a presentar o estudiar el contexto del objeto. 2. Empírica, profundiza en la información revivida de los participantes. 3. Interpretativa, hay una permanente interacción entre el investigador y los sujetos parte de la investigación. 4. Flexible y empática, aborda un proceso que va desde la ideación, el diseño, estructuración y elaboración por parte del docente, hasta la verificación y puesta en marcha del dispositivo en el aula, un proceso secuencial y codependiente.

¹⁰⁵ 1. Epistemológico: el investigador acompaña a los docentes en el desarrollo de los diversos ambientes y es parte de dicho contexto. 2. Axiológico: al trabajar en el LEAI el investigador reflexiona sobre lo que está ocurriendo en las prácticas de enseñanza y cómo modifica la acción de los docentes. 3. Metodológico: la población es un grupo de docentes de la IUPG, que han elaborado un AI en el LEAI, se analizó cómo son las prácticas de enseñanza actuales, qué sucede cuando son mediadas por tecnología. Luego se infirió las diferentes transformaciones que vivieron los docentes al ser autores de un AI. 4. Ontológico: se desarrolló con un grupo de docentes con estructuras cognitivas y prácticas de enseñanza diversas, cada cual con su sentido propio de los AI según su subjetividad y forma de enseñar.

es una investigación empírica centrada en un fenómeno en su contexto real, por consiguiente, aborda una situación distintiva, con características propias. Sugiere que es recomendable cuando la pregunta es ¿cómo? Y se enfoca en eventos contemporáneos en un contexto específico. Ayudan a mejorar la praxis educativa, según García, Pérez y Del Río (1992) promueven la reflexión sobre la enseñanza y posibilitan la mejora de la práctica.

La investigación se trabajó de acuerdo con lo que plantean Ballester, Nadal, y Amer (2017) quienes abordan el estudio de caso como un análisis sistemático, detallado, intensivo, en profundidad de un fenómeno educativo (*la modificación de las prácticas de enseñanza por la acción tecnológica*) que experimenta un grupo o comunidad (*docentes de la IUPG*) y es una cuestión única o particular (*desde la autoría hasta la implementación de un AI como dispositivo didáctico creado inhouse*) situados en un contexto social y territorial (*una institución de educación superior en Bogotá*), a lo largo del tiempo (*el LEAI empezó en 2017 y se rastrearon algunos elementos desde su inicio hasta la actualidad*).

El estudio de caso es de tipo explicativo, de acuerdo con Yin (2009) las preguntas de "cómo" son de orden explicativas y se refieren a vínculos operativos que deben ser rastreados. El caso explicativo además de descripciones valiosas emplea los datos para desarrollar categorías conceptuales y discutir los supuestos teóricos. Se investigó con el fin de explicar a través de los proyectos adelantados en el LEAI el proceso del docente-autor de un AI y cómo dicho proceso incidió en la transformación de sus prácticas de enseñanza.

Es un caso atípico o extremo como lo define Forni (2010). Flyvbjerg (s. f.) propone que “los casos extremos suelen revelar más información porque activan más actores y más mecanismos básicos en la situación que se estudia” (p. 45). Según Jiménez-Chaves (2012) este estudio de caso en el ámbito educativo es recomendable cuando se quiere investigar un fenómeno con ciertas características que suceden en una institución educativa y son particulares, no se relacionan con otras, para así generar posturas teóricas que ayuden a soluciones en condiciones similares.

4.3.2. Diseño de la investigación

Se definió como el caso de estudio al LEAI en la IUPG, se diseñó el estudio de un caso único considerado holísticamente con una sola unidad de análisis, Yin (2009). El mismo autor

plantea dos razones valiosas, la primera, representa un caso extremo que vale la pena documentar y analizar. La segunda, este tipo de caso puede representar una contribución significativa al conocimiento; el estudio se diseñó esperando que se vuelva un aporte a la construcción teórica sobre las transformaciones docentes debido al cambio tecnológico.

Se tomó como unidad de análisis a los docentes de las áreas administrativas, económicas y contables que han realizado uno o varios AI en el LEAI, donde cada propuesta conserva un carácter unitario y es completamente diferente en ideación, estructura y desarrollo, por consiguiente, cada docente vive una transformación distinta. El estudio de caso se vinculó con el problema de investigación porque se indagó la trayectoria de los docentes a través del proceso vivido en el LEAI y cómo este incidió en la transformación de sus prácticas de enseñanza. Según Bonache (1998) es fundamental en el estudio de caso entender el punto de vista y la categoría de los sujetos estudiados.

El diseño se justificó por la heterogeneidad de los docentes que aportó al propósito de la investigación, por lo tanto, se abordó desde su especificidad, desde allí se analizó a profundidad la acción del docente, su actividad en el diseño, estructuración, elaboración del AI y qué sucedió cuando lo aplicó con sus estudiantes. Posteriormente se comparó con los otros sujetos de muestra, se trianguló realizando un análisis comparativo con similitudes o contrastes entre docentes en condiciones similares. Se infirió hacia sus prácticas de enseñanza con el fin de establecer una causalidad¹⁰⁶ entre el proceso de elaboración de un dispositivo didáctico mediado por tecnología con las prácticas de enseñanza, por lo tanto, es importante tener en cuenta un antes y un después de la realización de cada proyecto. De igual manera, se analizaron los cambios transversales que experimentaron los docentes fuera del proceso, es decir, si lo que vivieron en el laboratorio modificó otras instancias en su práctica. Por último, se indagó sobre el trabajo de los docentes en las aulas cuando se implementó el AI, desde dos perspectivas: cómo se transformó la clase con la presencia del ambiente y qué cambios percibieron los docentes en sus estudiantes; todo con el fin de analizar las incidencias en las prácticas.

¹⁰⁶ Gómez Restrepo y Delgado Ramírez (2006) plantean la causalidad desde dos modelos: 1. Determinista, que pretende establecer una relación causal entre dos eventos y pretende una certeza. 2. Modelo probabilista, establece relaciones multifactoriales y pretende calcular una probabilidad. Ninguno de los dos aplica en este estudio, se toma desde una perspectiva más básica, de acuerdo con Álvarez-Martínez y Pérez-Campos (2004) pretende buscar relaciones entre las cosas y particularmente entre las acciones y sus consecuencias. Para este estudio se utiliza para establecer relaciones entre diseñar e implementar un AI como dispositivo para la clase, y su efecto, qué afectaciones o modificaciones provoca en las prácticas de enseñanza de los docentes, no tiene otra pretensión que establecer relaciones entre las categorías (Z) y subcategorías (Y) que se explican más adelante en este capítulo.

4.3.2.1. Descripción de la unidad de análisis

La unidad de análisis son los docentes, cada uno con su respectivo proyecto de AI, este diseño facilitó el estudio porque hay elementos en común que permitieron establecer categorías transversales para el análisis: 1. Todos son iniciativas de los docentes y abarcan diversos núcleos problemáticos¹⁰⁷ de los cursos para los cuales se implementaron, 2. Propenden por la transferencia y emancipación del conocimiento convirtiéndose en dispositivos para la clase. 3. Son dispositivos digitales para trabajar en la computadora y se construyen siguiendo la misma metodología que se explica en el capítulo 5.

La riqueza para el caso radicó en la heterogeneidad de la muestra, es de resaltar que cada docente diseña según sus pretensiones de enseñanza, los resultados de aprendizaje que espera y su forma de enseñar. La muestra se catalogó en 4 itinerarios comunes que viven los docentes:

1. Docentes que hicieron más de un proyecto en el LEAI, el propósito fue identificar qué los motivó a elaborar nuevos dispositivos para sus clases, qué elementos encontraron valiosos y si estos corresponden a cambios en sus prácticas de enseñanza.

2. Docentes que elaboraron un proyecto de manera colaborativa con otros colegas, con el fin de analizar similitudes o diferencias en las percepciones y en los procesos vividos por individuos diferentes que hicieron el mismo proyecto.

3. Docentes que están en el proceso de elaboración, todavía el AI no ha salido a los estudiantes para identificar y analizar qué transformaciones se presentan.

4. Docentes que trabajan el AI en el aula y se analizó cómo afecta sus acciones.

El LEAI es transversal a todas las facultades y ha desarrollado proyectos con la mayoría de las escuelas de la IUPG, por lo tanto, se trabajan diversos contextos propios de las áreas de estudio, así como diversas estrategias didácticas propias de cada disciplina, a esto se le suma la particularidad en la práctica de cada docente. Por tal razón en un comienzo la unidad de estudio eran los docentes de la IUPG, sin embargo, como la TD es tan diversa de una disciplina a otra se

¹⁰⁷ En el contexto colombiano los núcleos problemáticos según Malagón y Páez-Martínez (2022) son “los nodos que concentran los asuntos por resolver dentro de un nicho disciplinar o interdisciplinar; asuntos que implican el reconocimiento de la naturaleza compleja de las realidades y la valiosa necesidad de enfocar los esfuerzos en su comprensión y el esclarecimiento de caminos posibles para su solución” (p. 20). Las autoras plantean que los núcleos problemáticos se pueden configurar desde tres perspectivas: 1. Revisión del contexto disciplinar, 2. Revisión del contexto profesional o laboral, 3. Revisión del contexto social.

acotó a una disciplina y evitar que se desborde el estudio. Por consiguiente, se seleccionó el área de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables porque los proyectos abarcan un componente de modelamiento matemático y procedimental, además las propuestas de AI son variadas y hasta el momento es la facultad que más proyectos ha realizado. Esta área pertenece a la Facultad de Gestión, Negocios y Sostenibilidad (FGNS) en la IUPG.

4.3.2.2. Categorías y subcategorías de análisis

Cada sujeto de muestra es independiente del otro, sin embargo, para iniciar se emplearon categorías y subcategorías de análisis transversales. Estas se propusieron por la secuencialidad del proceso (ideación hasta la implementación en el aula), ver tabla 18.

Tabla 18.

Categorías y subcategorías iniciales para el análisis.

Categoría	Subcategoría
1. Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.	Formación previa y trabajo con didácticas digitales. <ul style="list-style-type: none"> • Nivel y experiencia del docente en didáctica. • Nivel de apropiación tecnológica del docente. Reconocimiento de las prácticas genuinas por parte de los docentes. <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de enseñanza mediadas con tecnología que trabaja el docente. • Prácticas de enseñanza no mediadas con tecnología que trabaja el docente. El docente como un innovador tecno-didáctico y experimentador en el aula. El docente como autor de un AI
2. Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI.	Concepción didáctica de los docentes para diseñar un AI. Diseño y estructura didáctica de un AI mediado por tecnología.
3. El docente como autor de un AI en el LEAI.	Transposición didáctica para realizar un AI Modelamiento de la realidad para el AI: conceptual, funcional y lógico-matemático. Secuencia didáctica para la experiencia. Situación didáctica: <ul style="list-style-type: none"> • Concepción de la situación • La construcción de la narrativa digital
4. Las prácticas de enseñanza en el aula con el AI.	La acción del docente con el uso de dispositivos didácticos inmersivos: <ul style="list-style-type: none"> • Mediación dependientes y no dependientes de los dispositivos • Intervención (directa e indirecta) AI y docente. • Transformación de la mediación con el estudiante debido al AI. Requerimientos y disposiciones para el aula.
5. Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.	Cambios en la concepción de las prácticas con la intervención tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> • Carga cognitiva, sensorial y motivacional. • Narrativa y storytelling • Experiencia de usuario y navegación

Fuente: creación propia.

4.3.2.3. Estrategias de recolección/ producción de la información

La información se recolectó:

1. Serie de entrevistas en profundidad con cada uno de los sujetos de muestra acordes con las categorías planteadas, permitiendo recolectar información y percepciones de los diferentes docentes a través de grabaciones en audio y vídeo.

2. Análisis documental de los guiones producidos y libros resultados de investigación elaborados por los docentes como resultados de cada proyecto. De igual manera, el análisis de la documentación institucional de la IUPG existente sobre el LEAI que ayudó a la elucidación del caso, así como, al análisis en la transformación de este en el tiempo.

Para la producción de la información se empleó el Método Comparativo Constante (MCC) que facilitó la generalización empírica y corroboración de las hipótesis. Pérez-Liñán (2009) propone que en una investigación científica es preciso ofrecer una respuesta tentativa en forma de hipótesis; por tal razón, se propuso una para cada categoría como se visualiza en la tabla 19. La misma autora plantea que la comparación es una estrategia analítica con fines descriptivos y explicativos que pone las hipótesis a prueba, apropiado para muestras pequeñas, como sucedió en este proyecto. Para el análisis se realizaron comparaciones sistemáticas estableciendo relaciones entre las variables con el propósito de comprender semejanzas o diferencias, lo que permitió establecer relaciones de causa, generalizaciones y correlaciones.

Tabla 19.

Hipótesis para cada categoría del estudio.

Categoría	Hipótesis
1. Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.	El docente realiza una mediación tecnológica constante en el proceso de enseñanza buscando el aprendizaje de su estudiante, lo que implica que las prácticas de enseñanza se transforman debido a la tecnología.
2. Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI.	Ampliar las capacidades y habilidades de los docentes en una educación mediada con tecnología les permitirá experimentar las posibilidades que esta da, e incorporarlo a su práctica. Pasando a ser un productor de experiencias de aprendizaje, entre ellas, los AI.
3. El docente como autor de un AI en el LEAI.	Elaborar un AI como un dispositivo le exige al docente un conocimiento avanzado en estrategias didácticas para plasmarlas en el dispositivo, a su vez, requiere planeación y un diseño de alta complejidad.
4. Las prácticas de enseñanza en el aula con el AI.	El AI como dispositivo es un elemento emancipador del aprendizaje, cuya implementación con los estudiantes afecta el desarrollo de la clase, modificando las prácticas de enseñanza.
5. Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.	El docente al convertirse en autor de un AI y trabajándolo con los estudiantes modifica la forma como ve y concibe su clase, llevándole a pensar en alternativas para su enseñanza.

Fuente: Creación propia.

El proceso de entrevistas sirvió para verificar si las hipótesis preliminares fueron pertinentes, a medida que avanzó el estudio se confirmaron o nacieron nuevas subcategorías que permitieron identificar factores que caracterizan o destacan en las muestras relevantes para el objetivo general. De allí se pudo describir los fenómenos, comprender semejanzas o diferencias, establecer correlaciones y vincular los resultados con otros estudios y comparar los resultados obtenidos.

4.3.3. Selección de los sujetos de estudio

Para el estudio se trabajó un muestreo estructural, se tomó como universo de referencia a los docentes que han trabajado en el LEAI. Ballester, Nadal, y Amer (2017) proponen que este muestreo debe considerar criterios para representar la heterogeneidad de la muestra. Por lo anterior, la selección se hizo bajo tres criterios:

1. Que hubiese o estén desarrollando un proyecto en el LEAI.
2. De acuerdo con la heterogeneidad de los docentes se dividen en 4 itinerarios:
 - A. Docentes que han hecho más de un proyecto en el LEAI.
 - B. Docentes que han elaborado un proyecto de manera colaborativa.
 - C. Docentes en etapa de elaboración¹⁰⁸.
 - D. Docentes que trabajan el AI con sus estudiantes en el aula.
3. Los docentes del área de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables (CAEC),

De los 53 proyectos realizados en el LEAI 22 pertenecen a CAEC (ver anexo 1) se ubican en la heterogeneidad de la muestra de acuerdo con el itinerario, con todos ellos se hizo una invitación al estudio, quienes aceptaron se incluyeron en el listado, aceptaron dos sujetos por trayectoria y se referencian en la tabla 20.

Tabla 20.

Sujetos seleccionados para el estudio.

Heterogeneidad de la muestra	Sujeto de estudio
A. Docentes que han hecho más de un proyecto en el LEAI.	1. Ronald (R). 2. Yolanda (Y).

¹⁰⁸ Los docentes en la etapa inicial se solapan o interceptan con los que están en el proceso de elaboración, por tal razón, se deja como un solo itinerario.

B. Docentes que han elaborado un proyecto de manera colaborativa.	1. Edel (E) y Patricia (P) ¹⁰⁹ .
C. Docentes en la etapa inicial o de elaboración.	1. Augusto (A). 2. Hernando (H).
D. Docentes que trabajan el AI con sus estudiantes en el aula.	1. Carlos (C). 2. Javier (J).

Fuente: Creación propia.

4.4. Obtención y análisis de la información

Para iniciar la recolección de la información cada docente firmó un consentimiento para ser parte del estudio (Ver anexo 2). Luego se realizó el proceso de caracterización con un cuestionario (ver anexo 3) que se aplicó a cada docente, con los siguientes aspectos: edad, género, experiencia docente, experiencia en la IUPG, formación académica y en docencia, nivel de apropiación tecnológica, proyecto propuesto en el LEAI y breve explicación de este. Este es un instrumento secundario de carácter exploratorio cuyo propósito era registrar la información personal de cada participante de manera sistemática, se elaboró en *Forms*.

4.4.1. Caracterización de los docentes seleccionados (unidad de análisis)

En la tabla 21 se presenta la caracterización de los docentes que hicieron parte del estudio. El Id corresponde a la inicial con la que se denominó al docente y se emplea de aquí en adelante en el documento. Como la mayoría trabajaron en el sector empresarial y de allí pasaron a la docencia se hace una distinción porque muchos de ellos refirieron que aprovecharon su experiencia en el sector real para incorporarla dentro de su práctica de enseñanza. También se separó la formación en docencia para revisar dos elementos fundamentales: 1. La formación disciplinar versus la formación formal en las ciencias de la educación; 2. La formación docente que han recibido en la IUPG. En el capítulo 5 se resume la trayectoria de cada docente, algunos iniciaron en otras instituciones, actualmente todos están vinculados de planta, tiempo completo a la IUPG.

Tabla 21.

Caracterización de los docentes parte del estudio.

¹⁰⁹ Se escribe a Patricia (P) en cursiva quien realizó el AI en conjunto con (E), en la narrativa se habla de ella, inicialmente aceptó ser parte del estudio, por diversos compromisos no continuó, entonces, se trabajó solo con (E).

Id	Edad	Años docencia	Años en empresa	Formación profesional	Formación relacionada a educación
R	41	8	15	Administración de empresas. Magíster en Administración financiera.	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje.
Y	40	8	12	Administración de Empresas. Especialista en Gerencia Financiera. Magíster en Dirección y Asesoramiento Financiero.	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje y Diplomado en Labor tutorial en escenarios para el aprendizaje.
E	54	16	No menciona	Contaduría pública.	Magíster en Educación. Especialista en Educación Superior a Distancia. En la IUPG: Especialista en Herramientas Virtuales y Cursos en pedagogía, competencias, entre otros
A	47	13	14	Contaduría pública. Especialista en Alta Gerencia Financiera MBA. Magíster en gestión autárquica	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje y Diplomado en Labor tutorial en escenarios para el aprendizaje.
H	52	16	10	Profesional en Administración financiera y de sistemas, Especialista en Gerencia. Especialista en Comercio Internacional, Magister en Relaciones y Negocios Internacionales, Magister en Dirección Financiera y Doctorante en Administración	En la IUPG: Especialista en herramientas virtuales para la educación; Diplomado en Docencia Universitaria y Diplomado en Rol del Tutor en Escenarios para el Aprendizaje. También está certificado en construcción de evaluaciones objetivas por competencias.
J	42	20	No menciona	Administración de Empresas	Especialista en Currículo y Pedagogía. Magister en Educación. En la IUPG: Diplomado en Rol del Tutor en Escenarios para el Aprendizaje
C	35	5	12	Profesional en Relaciones internacionales. Magister en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Especialista en finanzas.	En la IUPG: Seminario en e-learning para profesores universitarios y los talleres para docentes.

Fuente: Creación propia.

4.4.2. Revisión documental y análisis bibliográfico

Durante todo el proyecto se realizó un proceso de revisión documental y análisis bibliográfico con el fin de depurar el estado de la cuestión, la construcción del marco teórico y la información para complementar la discusión.

Para la construcción del caso se consultó la normatividad del MEN vigente que rige a las IES entre ellas la IUPG. Asimismo, se indagó la documentación de la IUPG¹¹⁰ como: el Proyecto Educativo Institucional (PEI) (2020), el Modelo Pedagógico Institucional (2021) en su documento marco, el Sistema de Educación Virtual (2021), el Reglamento académico y disciplinario (2021). Para la explicación de la modalidad virtual además de los documentos ya mencionados se abordó el libro Rompiendo Barreras (2018) sobre la modalidad publicado por la IUPG. De igual manera, para el análisis de la producción e impacto del LEAI se tomó el informe de producción anual del laboratorio (2021 y 2022). Se consultó artículos que se han publicado sobre el LEAI y documentos de ponencias y eventos académicos. En el trabajo de campo se analizaron diversos documentos

¹¹⁰ Muchos de los documentos disponibles en: <https://www.poli.edu.co/content/politicas-y-reglamentos>

institucionales además de los ya mencionados como: la Política de Gestión Curricular, los Lineamientos del LEAI (2018) que permite identificar el proceso de producción de un AI y cómo es el trabajo del autor. La información se complementa con el informe de gestión del 2022 del LEAI donde se muestra el impacto en los estudiantes de las experiencias inmersivas. Estos documentos permitieron recopilar los lineamientos y filosofía institucional, sus líneas de acción, la concepción del docente, también el proceso histórico vivido y la apuesta por la innovación educativa que se vuelve parte de la cultura en la IUPG.

Otro elemento que se empleó como refuerzo son los pantallazos de los diferentes AI que han hecho los docentes. Asimismo, para la construcción de los relatos de cada docente se combinó la información obtenida en el cuestionario con las respuestas dadas en las entrevistas que permitieron visualizar su trayectoria. Se consultó la serie de libros: Experiencias de Innovación Educativa publicados por la IUPG, los cuales abordan cada uno de los proyectos desarrollados en el LEAI y son escritos por los docentes autores. Todo lo anterior se referenció en el capítulo 5.

Para los capítulos 6 y 7, los elementos emergentes se expandieron con nuevas revisiones de bibliografía, se tuvo en cuenta autores o estudios que no estaban contemplados en los capítulos 2 y 3, que permitieron contrastar los hallazgos obtenidos en el trabajo de campo.

4.4.3. Obtención de la información

Se diseñaron cuatro entrevistas para cada docente, cada una con un propósito determinado coherentes con las categorías propuestas, como lo muestra la tabla 22. Se realizó con cada docente una serie de entrevistas semiestructuradas con un guion predeterminado (Ver anexo 4), durante la entrevista se realizaron algunas preguntas no contempladas en el guion porque en el desarrollo de estas surgían elementos emergentes importantes para el estudio, se pretendía llevar estos hallazgos al diálogo profundo en algunos tópicos.

Tabla 22.

Relación de las entrevistas realizadas con las categorías de análisis.

Entrevista	Objetivo principal	Categoría de análisis a la que se relaciona
1. Prácticas de enseñanza de los docentes y su relación con la tecnología.	Conocer cómo son las prácticas de enseñanza de los docentes que proponen un AI.	(1) Transformación de la práctica docente debido a la tecnología. (2) Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI.

2. Diseño de un AI.	Analizar el proceso del diseño de un AI por parte de los docentes como un elemento emancipador del aprendizaje.	(2) Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI. (3) El docente como autor de un AI en el LEAI.
3. Autoría de un AI.	Comprender el rol de autor de un AI para relacionar las capacidades, habilidades y estrategias didácticas con respecto a las prácticas de enseñanza.	(3) El rol de autor del docente de un AI. (4) Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.
4. Trabajo en aula con un AI.	Comprender los cambios que experimentan los docentes cuando trabajan un ambiente inmersivo con sus estudiantes en el aula.	(5) Las prácticas en el aula con AI.

Fuente: Creación propia.

Todas las entrevistas se realizaron en horarios acordados con los docentes vía *Teams*, que al ser una herramienta de *Webinar* permitió la grabación en vídeo, facilitó la conversión a audio para su posterior transcripción. Estas entrevistas constituyen el material empírico sobre el cual se realizó el análisis, el corpus de datos está constituido por 23 entrevistas con una duración total de 26, 88 horas, ver tabla 23.

Tabla 23.

Cuantificación de las entrevistas realizadas.

Docente	Duración entrevistas en minutos				
	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Total
(R)	44	55	113	-	212
(Y)	43	37	64	-	144
(E)	68	65	90	-	223
(H)	85	77	96	51	309
(A)	108	63	88	66	325
(J)	105	66	77	62	310
(C)	55	-	-	35	90
Total	508	363	528	214	1613

Fuente: Creación propia.

La sistematización inició con la transcripción de los registros resultantes de la caracterización y de las entrevistas. A partir de esta se construyeron los relatos de cada docente que incluye su experiencia docente y la presentación del proyecto realizado en el laboratorio, se estructuraron con referencias a las diferentes entrevistas empleando un código que se explica en el capítulo 5. Tales relatos sirvieron para establecer las trayectorias, sus opiniones y percepciones como autores y si afectaba su práctica de enseñanza. Asimismo, facilitó relacionar los hallazgos

con la teoría y compararlos con otros estudios, en el capítulo 6 se describe el proceso de diseño y autoría del dispositivo y finaliza con los cambios que ha experimentado para sí y para el estudiante desde la óptica del docente, trabajar dicho dispositivo en el aula.

Para cada docente a medida que avanzaba la investigación se elaboró un documento de trabajo que permitió la recolección de las opiniones y respuestas dadas. Con los registros de audio de las entrevistas se realizaron las descripciones de los docentes y sus contextos. Yin (2009) propone que el investigador elabore un protocolo para el estudio de caso con el fin de asegurar la objetividad y validez. Por tal razón, durante la obtención de la información se elaboró la semblanza del estudio de caso con una descripción de la IUPG y del LEAI (ver capítulo 5).

4.4.4. Análisis de la información

Yin (2009) para los estudios de caso recomienda el cumplimiento del principio de triangulación para garantizar la validez interna de la investigación, esta se hizo empleando el Método Comparativo Constante (MCC). Para ello se tomaron las hipótesis (tabla 19) y por medio de comparaciones sistemáticas se establecieron las relaciones siguiendo el modelo propuesto por Pérez-Liñán (2009). Para cada hipótesis se propuso una categoría (Z), se descompuso en las subcategorías iniciales (Y) las cuales se fueron enriqueciendo con las emergentes, cada subcategoría tiene unos códigos (X) que son los factores explicativos que componen a dicho fenómeno. Las subcategorías (Y) y códigos de las subcategorías (X) emergieron en el proceso a partir de las respuestas de los docentes, no hubo una construcción *a priori*. Algunos códigos emergentes correspondieron a particularidades de un docente que se volvieron relevantes para el estudio. Según Verd y Lozares (2016) “el análisis cualitativo opera mediante categorías que se asignan a los fenómenos estudiados o a sus dimensiones relevantes” (p. 298). A partir de allí se construyeron las matrices de datos para relacionar (Y) con (X), asimismo se compararon las respuestas de cada uno de los individuos para establecer si las diferentes fuentes de información guardaban correlaciones. Los códigos (X) se dividieron en substantivos, teóricos y emergentes, cuando surgía un código emergente se transformaba en una nueva columna para la matriz. En la matriz cada individuo se representa en una fila y cada código (X) es una columna. De esta manera se identificaron las características comunes de los docentes y sus particularidades. En el anexo 5

se muestra un ejemplo de cómo se elaboraron las matrices de datos, que constituyó un documento de trabajo de 145 páginas, por su extensión no se incluye dentro de la tesis.

Este proceso se realizó con todas las entrevistas para sistematizar la información y facilitó el análisis bajo el MCC siguiendo la orientación glaseriana (Glaser y Strauss, 1967), la codificación alude a la asignación de categorías a segmentos específicos de texto. Se desarrolló una codificación inductiva del material empírico donde las categorías se generaron a partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo. La elección de los códigos se hizo desde tres perspectivas: 1. Los iniciales: similitud o cercanía entre las respuestas de los docentes y las hipótesis iniciales. 2. Los teóricos: relación con las teorías propuestas en el marco teórico o coincidencia con estudios reseñados en el estado de la cuestión. 3. Los emergentes: que aportaron nuevos abordajes, nuevas subcategorías; la comparación con referentes teóricos para estos códigos se hace en el capítulo 6 y 7 porque al emerger no estaban considerados en el marco teórico, sino que se transformaron en aportes para la investigación. La asignación de códigos fue posterior a la construcción de las matrices de datos, es decir, primero se tomó la información, se sistematizó en las matrices y en el análisis exploratorio se definió si era un código teórico, inicial o emergente.

El análisis inició una vez construidas las matrices para cada subcategoría. Bemard y Ryan (2010) citados en Verd y Lozares (2016) destacan que “el análisis de datos implica principalmente la identificación de lógicas de interpretación de carácter teórico que permiten explicar unos determinados patrones observados en los datos” (p. 295). El análisis se centró en la interpretación de la información empírica y la posterior reflexión surgida del MCC. Se inició con un análisis exploratorio con dos propósitos: 1. Constituir y ordenar el sistema de categorías jerarquizado, 2. Gestionar y organizar los datos.

Para constituir y ordenar el sistema de categorías jerarquizado se tomó cada categoría, se revisaron cuántas subcategorías tenía, a partir de allí se analizó la cantidad de códigos adscritos, luego se revisó la concurrencia o comparación entre lo que decían los docentes relacionados con un mismo tema. Esto permitió en el análisis a profundidad determinar si un código correspondía a una opinión general de los docentes o era un aporte según la forma particular de abordar las prácticas de enseñanza, muy útil al momento de determinar la saturación teórica de los datos. La tabla 24 muestra el análisis exploratorio de acuerdo con las diferentes categorías. En la segunda columna: subcategorías (Y) el número corresponde a la cantidad, por ejemplo, la primera categoría

(Z) tiene 7 subcategorías (Y):7. En la columna de códigos el número en cada fila corresponde con la cantidad de códigos adscritos, por ejemplo, la primera con 11 códigos Y(1): 11. Por último, en la columna concurrencia cuando X(1):5 significa que sobre este código (5/7) docentes coincidieron.

Tabla 24.

Análisis exploratorio de acuerdo con las categorías.

Cat. (Z)	Subcat. (Y)	Códigos de (Y)	Concurrencia
Z (1): Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.	(Y): 7	Y(1): 11	X(1):5; X(2):3; X(3):7; X(4):5; X(5):4; X(6):7; X(7):5; X(8):2; X(9):6; X(10):6; X(11):1.
		Y(2): 8	X(1):7; X(2):6; X(3):5; X(4):7; X(5):6; X(6):3; X(7):3; X(8) 6.
		Y(3): 7	X(1):7; X(2):4; X(3):3; X(4):6; X(5):3; X(6):2; X(7):5.
		Y(4): 8	X(1):5; X(2):3; X(3):6; X(4):3; X(5):5; X(6):5; X(7):2; X(8):5.
		Y(5): 11	X(1):3; X(2):3; X(3):4; X(4):1; X(5):5; X(6):4; X(7):4; X(8):4; X(9):4; X(10):2; X(11):5.
		Y(6): 7	X(1):5; X(2):5; X(3):5; X(4):5; X(5):5; X(6):2; X(7):4.
		Y(7): 9	X(1):2; X(2):3; X(3):3; X(4):2; X(5):3; X(6):2; X(7):2; X(8):6; X(9):4
Z (2): Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI	(Y): 5	Y(1): 12	X(1):5; X(2):2; X(3):2; X(4):5; X(5):5; X(6):5; X(7):2; X(8):5; X(9):1; X(10):6; X(11):4; X(12):7.
		Y(2): 17	X(1):5; X(2):3; X(3):5; X(4):6; X(5):2; X(6):5; X(7):4; X(8):4; X(9):3; X(10):4; X(11):1; X(12):1; X(13):4; X(14):5; X(15):6; X(16):4; X(17):6.
		Y(3): 16	X(1):6; X(2):1; X(3):4; X(4):3; X(5):6; X(6):2; X(7):4; X(8):3; X(9):5; X(10):1; X(11):1; X(12):5; X(13):5; X(14):2; X(15):4; X(16):1;
		Y(4): 6	X(1):3; X(2):5; X(3):4; X(4):1; X(5):1; X(6):2;
		Y(5): 10	X(1):2; X(2):3; X(3):1; X(4):1; X(5):2; X(6):1; X(7):1; X(8):1; X(9):1; X(10):2;
Z (3): El docente como autor de un AI en el LEAI	(Y): 5	Y(1): 10	X(1):5; X(2):4; X(3):2; X(4):2; X(5):1; X(6):2; X(7):6; X(8):2; X(9):2; X(10):2.
		Y(2): 6	X(1):5; X(2):7; X(3):4; X(4):4; X(5):1; X(6):3.
		Y(3): 21	X(1):3; X(2):3; X(3):5; X(4):3; X(5):3; X(6):4; X(7):5; X(8):5; X(9):3; X(10):4; X(11):4; X(12):4; X(13):4; X(14):4; X(15):4; X(16):3; X(17):1; X(18):6; X(19):2; X(20):5; X(21):1;
		Y(4): 16	X(1):6; X(2):5; X(3):5; X(4):6; X(5):4; X(6):4; X(7):6; X(8):2; X(9):3; X(10):4; X(11):6; X(12):5; X(13):2; X(14):2; X(15):3; X(16):2.
		Y(5): 7	X(1):6; X(2):6; X(3):6; X(4):2; X(5):2; X(6):2; X(7):5.
Z (4): Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.	(Y): 3	Y(1): 18	X(1):4; X(2):5; X(3):6; X(4):3; X(5):3; X(6):6; X(7):3; X(8):7; X(9):3; X(10):7; X(11):4; X(12):4; X(13):4; X(14):4; X(15):1; X(16):5; X(17):1; X(18):5.
		Y(2): 24	X(1):3; X(2):4; X(3):5; X(4):3; X(5):6; X(6):5; X(7):2; X(8):3; X(9):3; X(10):4; X(11):3; X(12):4; X(13):6; X(14):4; X(15):6; X(16):2; X(17):3; X(18):2; X(19):1; X(20):1; X(21):1; X(22):5; X(23):2; X(24):6.
		Y(3): 12	X(1):2; X(2):2; X(3):4; X(4):1; X(5):3; X(6):1; X(7):3; X(8):3; X(9):1; X(10):2; X(11):1; X(12):1.
Z (5): Las prácticas de enseñanzas en el aula con el AI.	(Y): 2	Y(1): 21	X(1):1; X(2):4; X(3):3; X(4):4; X(5):5; X(6):6; X(7):4; X(8):5; X(9):4; X(10):6; X(11):5; X(12):3; X(13):4; X(14):4; X(15):2; X(16):2; X(17):4; X(18):2; X(19):3; X(20):4; X(21):1.
		Y(2): 21	X(1):4; X(2):4; X(3):3; X(4):5; X(5):6; X(6):5; X(7):4; X(8):4; X(9):4; X(10):5; X(11):1; X(12):3; X(13):5; X(14):4; X(15):3; X(16):4; X(17):1; X(18):3; X(19):4; X(20):2; X(21):2.

Fuente: Creación propia.

La tabla 25 compara la concurrencia y la repetición en una misma subcategoría, concurrencia se refiere a las veces que más de una persona habló sobre un mismo tema. Repetición a las veces que la misma persona abordó ese tema. Mientras la concurrencia se evalúa con (1) que significa sí abordó ese tema; la repetición se evalúa con números que significan la cantidad de veces, por ejemplo, si (R) en (X3) tiene repetición 3, significa que en tres momentos de las diferentes entrevistas habló sobre (X3). La tabla 25 muestra la sumatoria de la concurrencia y la repetición en cada subcategoría, el porcentaje ayuda a evidenciar la saturación de los datos.

Tabla 25.

Comparación entre la concurrencia y la repetición en las subcategorías.

Cat.	Subcategoría (Y)	Concurrencia	Repetición	% de repetición vs concurrencia
Z (1)	Y (1): El cambio en la práctica docente	51	75	147%
	Y (2): Acercamiento docentes - tecnología	41	57	139%
	Y (3): Enseñar para aplicar el conocimiento	30	45	150%
	Y (4): Dificultades de trabajar el aula mediada por tecnología	39	52	133%
	Y (5): Cambios debido a la pandemia	31	37	119%
	Y (6): Requisitos para ser autor de un AI	28	36	129%
Z (2)	Y (1): Motivación para diseñar un AI	49	62	127%
	Y (2): Particularidades del diseño de AI	68	118	174%
	Y (3): Propuesta para el diseño	53	86	162%
	Y (5): Estrategia de enseñanza más relevante	16	25	156%
	Y (6): Dificultades al diseñar un AI	15	21	140%
Z (3)	Y (1): El docente como autor de un AI.	27	56	207%
	Y (2): Prácticas comunes en autores de AI	24	35	146%
	Y (3): La transposición didáctica	76	117	154%
	Y (4): La secuencia didáctica	65	116	178%
	Y (5): La situación didáctica	29	57	197%
Z (4)	Y (1): Beneficios de hacer un AI	75	116	155%
	Y (2): Habilidades adquiridas en el proceso	84	146	174%
	Y (3): Oportunidades de mejora	24	31	129%
Z (5)	Y (1): El docente con el AI	76	140	184%
	Y (2): El estudiante con el AI	76	124	163%

Fuente: Creación propia

Para la gestión y organización de los datos, con el primer análisis se organizaron varias subcategorías, algunas cambiaron de ubicación porque eran más pertinentes para el análisis de profundidad. En el segundo análisis el ajuste se dio en los códigos empíricos, según Palacios Valdés (2016) “algunos de ellos pertenecen a categorías estables que sobreviven diversos reagrupamientos de los datos” (p. 498). Esto se hizo a través de tres procesos: depuración, jerarquización y contraste.

1. **Depuración:** se partió de la repetición con el fin de analizar redundancias, de arriba abajo en una misma subcategoría, y horizontal, entre categorías diferentes. Inició con el análisis de frecuencia de palabras con Atlas TI que sirvió de base para la fusión de los códigos. En la tabla 26 se presentan las palabras más frecuentes con su número de repetición.

Tabla 26.

Frecuencia de palabras.

estudiantes (1678), ambientes (1055), inmersivo (883), docentes (762), administrativas (680), procesos (586), aprendizaje (585), clases (411), didácticas (369), objetivos (340), capacidades (289), hacer (269), herramientas (263), tecnológico (260), experiencias (255), diseño (238), análisis (232), casos (218), información (209), situación (203), conocimiento (198), virtuales (189), enseñanza (138), comprender (133), proyectos (129), decisiones (107), realidad (102), modelo (98), secuencia (91), educación (81), universidad (78), pedagógico (77), profesión (77), diagnóstico (72), evaluación (72), teoría (71), sentido (70), complejo (66), equipo (64), fundamentos (64), metodología (63), investigación (58), saberes (55), retroalimentación (52), transposición (52), problemas (48), concepto (42), narrativa (42)

Fuente: Creación propia

La depuración permitió identificar temas transversales a todas las categorías, también encontrar elementos presentes en diferentes momentos del proceso, por ejemplo, elementos que se proponen en el diseño del AI y cuando el docente lo trabaja en el aula lo evidencia con el estudiante, así se referencia en los hallazgos y la discusión. La tabla 27 muestra la fusión de códigos en la depuración. El primer número corresponde a la categoría (Z), el segundo a la subcategoría (Y) y el tercer número corresponde al código (X) el guion indica con cual código fue fusionado. De acuerdo con Atlas TI el número inicial de códigos en las 23 entrevistas fue de 223 con 1164 citas. En la depuración se fusionaron 57 códigos.

Tabla 27.

Fusión de códigos.

Categoría	Fusión en la misma categoría	Fusión entre categorías
Z (1)		1.1.4.-3.2.6.; 1.1.7.-1.6.3.; 1.1.8.-1.4.1.; 1.3.2.-3.7.5.; 1.3.5.-3.2.4.-3.7.1.; 1.3.7.-2.3.8.; 1.4.3.-4.1.19.; 1.4.5.-3.7.2.; 1.6.7.-4.2.6.-3.6.8.; 1.7.5.-3.7.15.; 1.7.7.-3.7.10.-3.7.17.; 1.7.8.-4.2.7.
Z (2)	2.1.11.-2.1.10.; 2.2.4.-2.2.5.; 2.2.11.-2.2.9.	2.1.1.-3.6.10.; 2.1.10.-3.7.20.-1.2.5.; 2.1.5.-2.2.3.-3.6.2.; 2.1.9.-3.6.13.-3.6.9.; 2.2.1.-3.7.9.; 2.2.14.-1.2.4.; 2.2.5.-4.3.4.-3.7.7.; 2.2.8.-3.6.4.; 2.3.1.-2.2.3.-1.1.2.-3.6.2.; 2.3.2.-3.6.15.; 2.3.2.-3.6.15.; 2.5.3.-1.5.6.
Z (3)	3.2.1.-3.2.5.; 3.3.10.-3.3.19.; 3.4.7.-3.4.12.	3.1.2.-1.2.7.; 3.1.8.-2.2.15.; 3.2.1.-3.2.5.-3.1.6.; 3.3.2.-1.5.8.; 3.3.20.-3.7.24.

Z (4)	4.1.17.-4.1.8.; 4.1.7.- 4.1.14.	4.1.7.-4.3.8.-4.1.14.; 3.4.15.-4.1.21.	4.2.1.-3.6.7.;	4.2.18.-3.3.12.-3.6.14.;	4.3.10.-
Z (5)	3.6.13-3.6.9.; 3.7.14.-3.7.6	3.6.16.-2.3.3.; 3.7.12-2.3.11.-3.3.11.-3.7.23.;	3.7.3.-1.7.4		

Fuente: creación propia.

2. **Jerarquización:** permitió modificar la organización de algunas categorías. A manera de ejemplo, nótese que la categoría *Z(5) Capacidades y habilidades del docente autor de un AI*, inicialmente era parte de *Z(3): Autoría de un AI*, por eso en la tabla 27 *Z(5)* aparece con numeración (3), en el proceso se creó la categoría correspondiente porque era importante resaltar lo que sucedía en el docente al final del proceso. De igual manera, se organizaron diversas subcategorías que pasaron a otras categorías porque era más pertinente para el análisis. Por ejemplo, las subcategorías: *3.1. Requisitos del docente para ser autor de un AI* y *3.2. Prácticas comunes en los docentes que realizan AI*; se volvieron parte de la subcategoría: *1.7. El docente como autor de un AI*.

3. **Contraste:** inició con la frecuencia de palabras y se analizó la relación entre las subcategorías, similitudes, diferencias, lo que permitió construir las redes. Atlas TI reseña 23 redes. La tabla 28 muestra el número de relaciones entre categorías, en cada celda se identifica la dirección hacia dónde va la relación, es decir, en la columna 3 fila 1 aparece un 10, significa que hay 10 relaciones que van de la categoría 1 hacia la categoría 2, en cambio en la columna 2 fila 2, aparecen 8 relaciones que van desde la categoría 2 hacia la categoría 1. La diagonal establece las relaciones que hay entre subcategorías de una misma categoría.

Tabla 28.

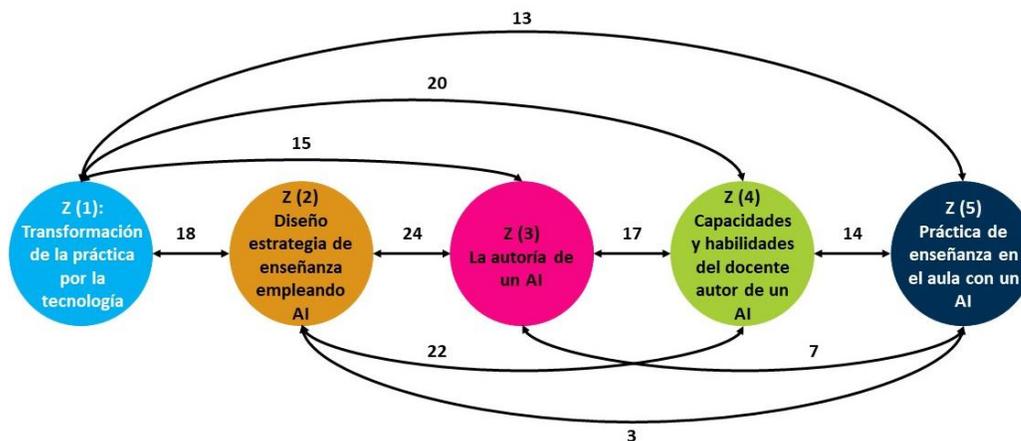
Vínculos o relaciones entre categorías.

Categorías	Z (1)	Z (2)	Z (3)	Z (4)	Z (5)
Z (1)	24	10	8	14	7
Z (2)	8	20	14	17	3
Z (3)	7	10	27	5	3
Z (4)	6	5	12	8	12
Z (5)	6	0	4	2	18

Fuente: Creación propia

Figura 29.

Cantidad de relaciones entre categorías.



Fuente: Creación propia

Analizando la figura 29 se evidencia una alta correlación entre el proceso de diseño y la autoría porque es la continuación; asimismo, la relación diseño-autoría con las habilidades adquiridas porque son las consecuencias de lo que el docente experimentó, por ende, tiene sentido un volumen alto de relaciones entre el diseño, la autoría y las habilidades desarrolladas con una transformación en la práctica de enseñanza debido a la tecnología. Hay una correlación interesante entre la autoría y el trabajo en el aula con el AI, porque muestra una concordancia entre lo que se plantea en el diseño y el trabajo en el aula.

4.4.5. Presentación de resultados

En los procesos ya descritos, se hizo la categorización de los datos, luego la integración de las categorías que fue el punto de partida para la codificación axial¹¹¹, resultado de este proceso se elaboraron los diagramas causales¹¹² que sintetizan los elementos claves y las relaciones a través del eje central. De esa manera se contrastó la teoría existente con la emergente en el análisis.

¹¹¹ Palacios Valdés (2016) la definen como el proceso donde se relacionan las categorías con las subcategorías y esta se realiza alrededor de un eje principal, para este estudio es la transformación de la práctica docente, que a su vez articula las otras categorías permitiendo la codificación teórica, según San Martín Cantero (2014) no es independiente, sino una extensión de la codificación axial con un mayor nivel de abstracción.

¹¹² Tales diagramas definen las categorías analíticas, Verd y Lozares (2016), y permiten el diálogo con el conocimiento teórico. La eliminación de la información superflua y redundante facilitó sustraer en el análisis a profundidad la información emergente. Se inició el proceso de obtención de resultados con el fin de verificar, como afirma Verd y Lozares (2016) la correspondencia entre las relaciones empíricas que se encuentran en los datos versus los enunciados planteados a nivel teórico.

4.4.5.1. Diagramas causales

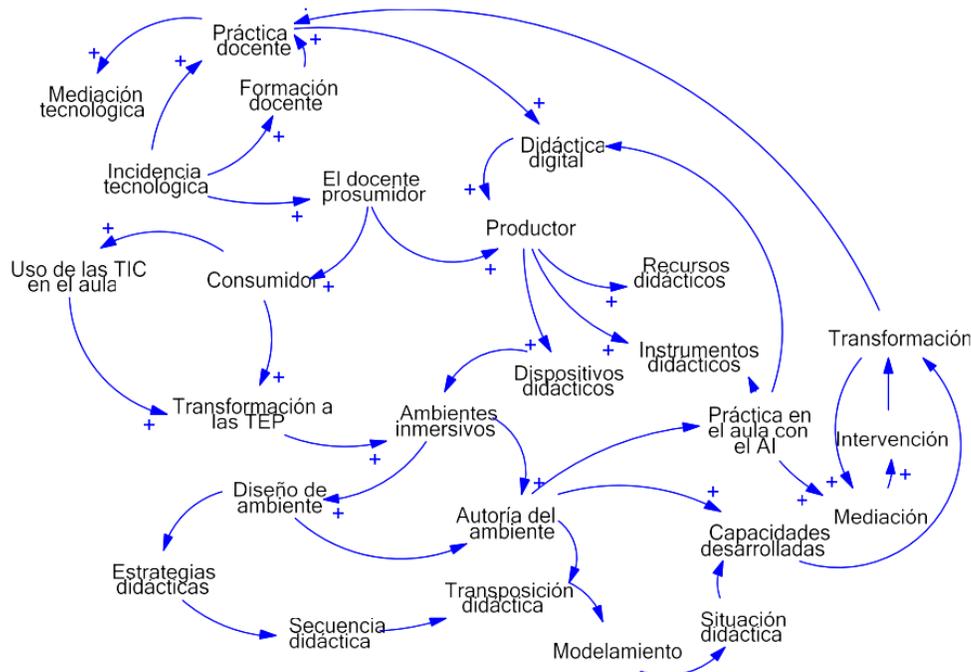
Los diagramas causales se realizaron con la intención de relacionar las categorías (Z) con las subcategorías (Y) y ordenar el análisis, asimismo considerar si lo que pasaba en una categoría tenía una relación única o múltiple. Permitieron relacionar las categorías e identificar las líneas o patrones de interpretación desde 3 perspectivas: 1. Lo transversal: elementos presentes durante todo el proceso. 2. Lo esperado: elementos que coinciden con las hipótesis iniciales y las corroboran, se clasifican comportamientos recurrentes en los docentes que concuerdan con el marco teórico y los antecedentes, se compararon dichos estudios con los hallazgos que permitieron elaborar una cadena lógica de evidencias, contrastar y corroborar las hipótesis, así como establecer vínculos entre categorías y características de los individuos estudiados, así llegar a patrones que condujeron a generalizaciones. 3. Lo emergente: elementos nuevos no contemplados que marcaron líneas diferentes para el análisis. Lo emergente se comparó con lo inicial, en algunos casos lo ampliaba, en otros requirió consultar nuevos referentes teóricos que permitieran validar su pertinencia y afinidad con el eje central; se reseñaron nuevos estudios porque se hizo relevante construir e identificar un sentido teórico.

A continuación, se presentan los diagramas causales tanto para el estudio como para cada categoría (Z), a medida que se explica el diagrama se resaltan las subcategorías (Y) con el fin de visualizar la relación, el sentido como subcategoría y su conexión con el eje central. En el diagrama de la figura 30 se pone en manifiesto la transformación de las prácticas de enseñanza en un docente que constantemente media con la tecnología y cómo incide en su quehacer, esta relación lleva a ser un *prosumidor* configurando la categoría Z(1): Transformación de la práctica debido a la tecnología, este punto se vuelve central porque cuando el docente diseña el AI piensa una estrategia didáctica para que el estudiante llegue al objetivo de aprendizaje, lo que requiere una TD que lo lleva a construir una situación y modelar la realidad para convertir un saber disciplinar en algo aplicado donde el estudiante pueda interactuar y operar sus conocimientos, categorías: Z(2): Diseño de una estrategia de enseñanza empleando ambientes inmersivos y Z(3): El docente como autor de un AI. Cuando el docente finaliza el AI tiene un bagaje que le permite contar con nuevas habilidades para modificar su clase. Usar el AI en el aula requiere integrarlo con la actividad del estudiante, afecta la mediación y la intervención del docente, categoría Z(4): Las prácticas de enseñanza en el aula con el AI. Como consecuencia de toda la experiencia el docente descubre o

redescubre algunas de sus capacidades y desarrolla nuevas habilidades que replica en su quehacer, categoría Z(5): Capacidades y habilidades del docente autor de un AI.

Figura 30.

Diagrama causal del estudio.



Fuente: Creación propia.

Posteriormente los diagramas causales para cada categoría (Z), se pretende visualizar la relación, el sentido que tiene como subcategoría analítica y su conexión con el eje central. Asimismo, da la pauta para relacionar el diseño, autoría y acción del docente con el AI, con sus prácticas y las modificaciones que manifestaron los docentes en el trabajo de campo.

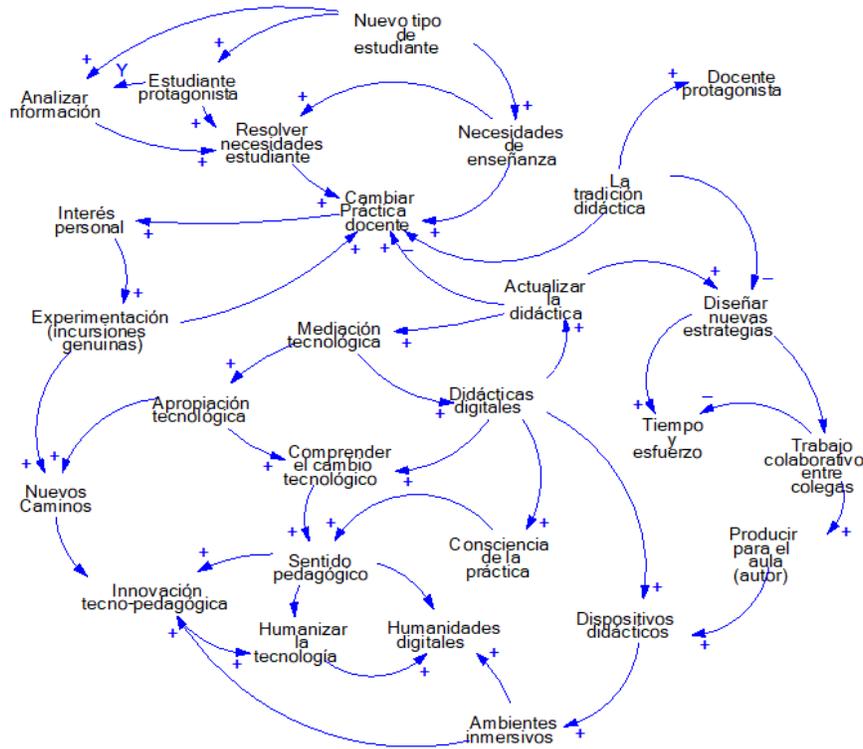
4.4.5.1.1. Z(1): Transformación de la práctica docente debido a la tecnología

Se da por varios factores: 1. Un estudiante diferente Y(1) que necesita empoderarse de su aprendizaje. 2. El interés personal del docente por cambiar y experimentar (incursiones genuinas) Y(2) que lo conducen hasta llegar ser un innovador tecno-didáctico. 3. La mediación tecnológica orientada a: 1. La apropiación de la tecnología, conocimiento y manejo de las herramientas para integrarla con la práctica; 2. Modificar la didáctica de acuerdo con la indagación tecnológica que realice. Estos dos procesos se vuelven significativos cuando hay una comprensión de lo tecnológico Y(3) que le permita darle un sentido; sí lo encuentra propone ideas e implementa diseños que incluyen al estudiante y humanizan lo tecnológico Y(4). Por lo tanto, su conciencia de la práctica

cambia Y(5), busca actualizar o modificar su didáctica Y(6). En algunos casos trabaja colaborativamente con su colegas Y(7), o emplea su tiempo y esfuerzo en producir materiales para el aula Y(8), hasta llegar a ser un autor de ambientes de aprendizaje Y(9) exigiéndole mayor preparación Y(10) disciplinar, didáctica y desde la concepción de su práctica. Estos factores lo llevan a confrontarse con la clase tradicional Y(11) y ceder el protagonismo a sus estudiantes.

Figura 31.

Diagrama categoría Z(1)



Fuente: Creación propia

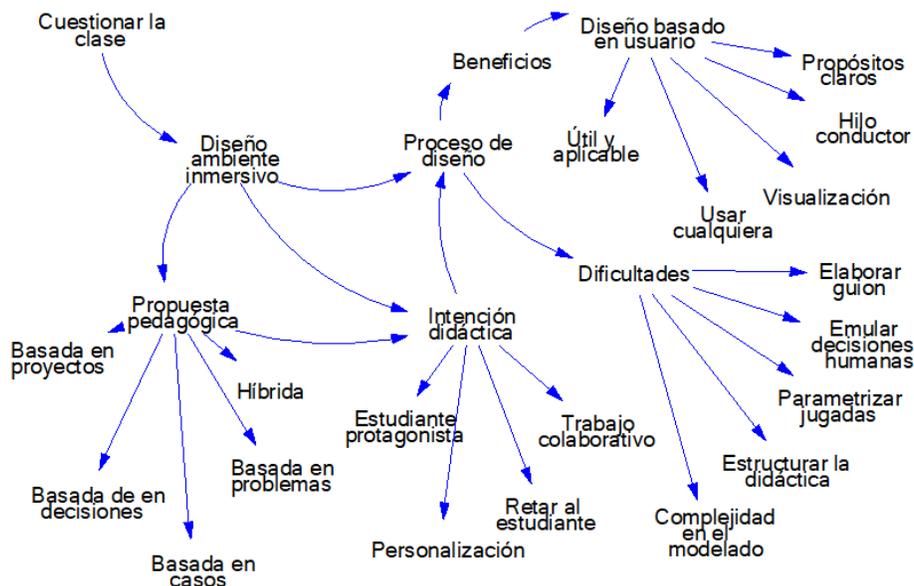
4.4.5.1.2. Z(2): Diseño de una estrategia de enseñanza con AI

El proceso Z(2): Diseño de una estrategia de enseñanza empleando un AI, trae como consecuencia que el docente se cuestione la clase y vea al ambiente como una alternativa valiosa para transformar su enseñanza Y(1), entonces empieza el diseño de la estrategia didáctica Y(2), la cual tiene intenciones definida Y(3), se busca que el estudiante sea protagonista y pueda afrontar el reto de forma individual como colaborativa. Diseñar este entramado le representa al docente beneficios Y(4) y dificultades Y(5). Emerge como beneficio el DCU que le permite al docente

diseñar desde la perspectiva del estudiante, visualizando lo que este va a vivir, alineado con unos propósitos de enseñanza claros que faciliten su aprendizaje.

Figura 32.

Diagrama categoría Z(2).



Fuente: Creación propia.

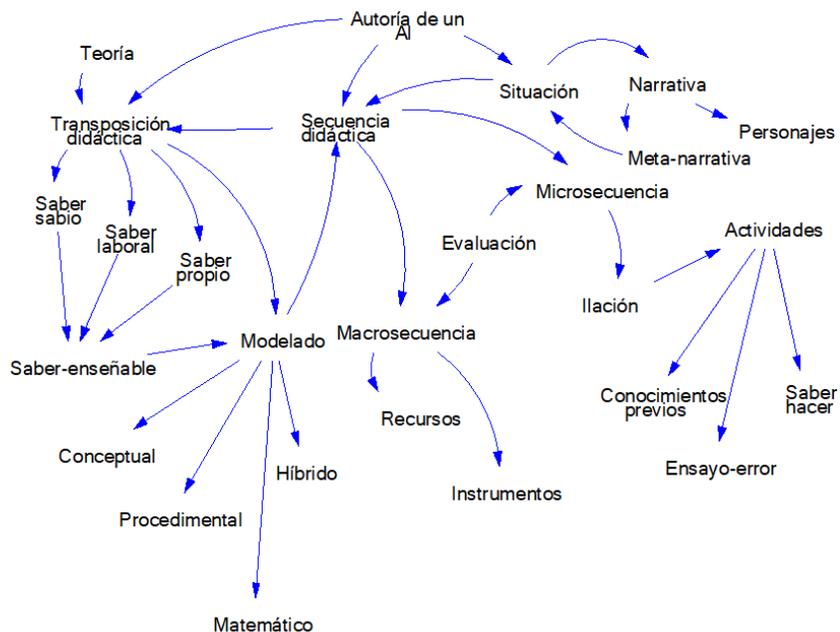
4.4.5.1.3. Z(3): El docente como autor de un AI en el LEAI

Del diseño se trae la estrategia didáctica que a su vez define la secuencia y delinea la navegación¹¹³. En la autoría inicia la TD: Y(1) donde se toma el saber disciplinar y se transforma en un saber enseñable, aquí emergen dos elementos: a) La inclusión del saber propio del docente; b) El saber del contexto laboral que difiere del saber teórico debido a las particularidades que tiene aplicar el conocimiento en la realidad. Emerge también el modelamiento Y(2) que representa una abstracción del saber en la realidad, el hallazgo es que no se consideraba como parte de la TD cuando es el resultado más significativo del comportamiento previsto en la teoría de las variables y fenómenos en un contexto real. Como resultado de la TD se estructura la estrategia didáctica, por ende, la secuencia Y(3) que tiene conexión con los conocimientos previos Y(4) y la evaluación Y(5). De igual manera, la situación didáctica Y(6) que se estructura con una narrativa Y (7).

¹¹³ El diseño continúa con la autoría, se divide en dos categorías porque son momentos diferentes en el proceso y cada uno tiene sus subcategorías de análisis. Los dos momentos se condensan en el guion de requerimientos y en el modelo que se lleva a programación, animación e interfaz gráfica, que se realizan en el LEAI, estos como no los hace el docente no se incluyen en el diagrama.

Figura 33.

Diagrama categoría Z(3).

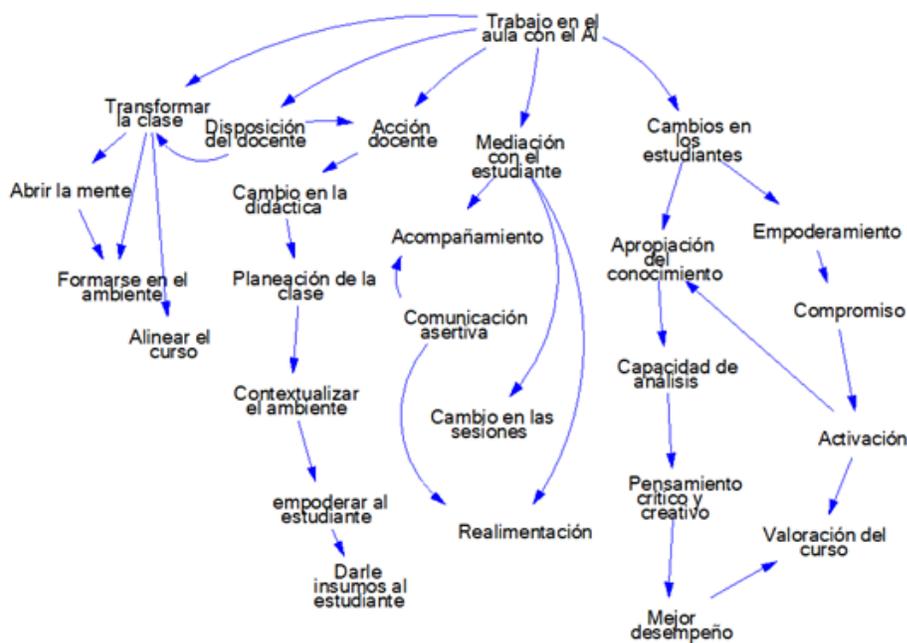


Fuente: Creación propia.

4.4.5.1.4. Z(4): Las prácticas de enseñanza en el aula con AI

Figura 34.

Diagrama causal categoría Z(4).



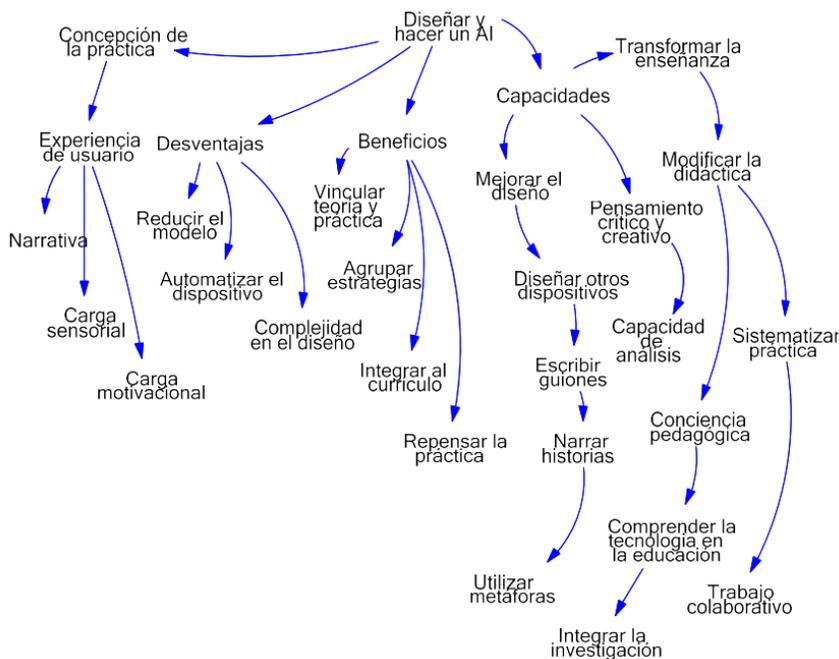
Fuente: Creación propia.

En la figura 34 el trabajo en el aula con el AI genera en los docentes transformar la clase Y(1) porque es un proceso que los lleva a abrir la mente, alinear el curso con el ambiente y apropiarlo para la clase, lo anterior requiere de la disposición del docente Y(2). Asimismo modifica su acción docente Y(3) porque le implica cambiar la didáctica para la clase, planear muy bien las sesiones, contextualizar el ambiente, empoderar al estudiante y darle insumos para que pueda hacer la inmersión. Emerge que cambia la mediación con el estudiante Y(4) porque requiere de acompañamiento y realimentación constante y se necesita una comunicación asertiva transversal a los dos procesos. Otro elemento emergente es un cambio en los estudiantes Y(5) más empoderados, comprometidos, activos, que repercute en su desempeño.

4.4.5.1.5. Z(5): Capacidades y habilidades del docente autor

Figura 35.

Diagrama categoría Z(5).



Fuente: Creación propia.

Como se observa en la figura 35, esta categoría es el resultado del proceso que se experimentó en Z(2), Z(3) y Z(4), quedan elementos que el docente se lleva para el trabajo con sus estudiantes como un cambio en la concepción de la práctica Y(1) que contempla la inclusión de narrativas en las clases, agregarle elementos sensoriales y motivacionales a sus diseños teniendo

en cuenta la experiencia del usuario Y(2). También hay beneficios Y(3) que evidencian para las prácticas como reflexionarla, vincular lo teórico con lo práctico, explorar nuevas estrategias e integrar al currículo. Emerge que el proceso les ayudó a mejorar algunas habilidades Y(4), transformar su enseñanza Y(5) y sistematizar la práctica; otras capacidades se refieren a un mejoramiento personal Y(6) como el pensamiento crítico y creativo, la capacidad de análisis, la comprensión de lo tecnológico en lo educativo. Otras se enfocan en el hacer Y(7) como mejorar el diseño para realizar otros dispositivos, escribir guiones, narrar historias y utilizar metáforas.

4.4.5.2. Método comparativo constante

Los diagramas dieron la pauta para iniciar el análisis a profundidad porque permitieron la articulación conceptual, explicar algunos de los hallazgos y analizar cómo se relacionaban entre sí. A través del MCC se compararon los hallazgos entre un docente y otro, al mismo tiempo, con los diferentes referentes teóricos. En el proceso se emplearon cuadros, diagramas y figuras para facilitar la comprensión. La interpretación se hizo simultánea con el análisis, a medida que se reseñaban los resultados se realizaba la discusión. Cada referencia a los docentes¹¹⁴ se acompañó del análisis correspondiente, es decir, se hizo un proceso descriptivo analítico que enriqueció la discusión de los hallazgos, al final de esta se elaboró un recuadro con algunas citas textuales de los participantes que fueron referenciados en el ítem correspondiente, de esa manera se evidenció cada hallazgo. De igual manera, para evitar redundancias se evitó repetir tanto las citas textuales de algún docente, asimismo los referentes teóricos que ya hubieran sido mencionados.

4.4.6. Redacción y verificación de las conclusiones

En las conclusiones se argumentó la verificación de las hipótesis y se resaltaron los hallazgos significativos con el fin de comprobar en que grado son transferibles a otros escenarios educativos para que se puedan llevar a una generalización de la transformación de las prácticas de enseñanza debido a la tecnología. Las conclusiones surgieron paulatinamente se avanzaba en el análisis y se presentan como una reflexión a todo el proceso de la investigación interpretando los hallazgos obtenidos. Al ser un estudio extenso para los diferentes puntos de análisis del capítulo 6

¹¹⁴ En esta parte, cuando se referenciaba alguno de los docentes parte del estudio se hizo en paréntesis () y dentro de ellos la letra de su inicial para mantener el mismo código del capítulo 5.

y 7 se redactaron las conclusiones para cada categoría y se trasladaron posteriormente al capítulo 8, donde se complementaron con las consideraciones finales para todo el estudio.

4.5. Saturación teórica

La prueba se realizó con 7 docentes, que son una muestra significativa de los autores en el LEAI. Morse (1994) citado por Guest, Bunce y Johnson (2006) recomienda al menos 6 participantes. Como era una muestra homogénea de docentes de Ciencias Administrativas que trabajan cursos virtuales y presenciales, a todos se les hicieron preguntas idénticas en las 23 entrevistas; casualmente coincide con el número de entrevistas que propone Creswell (2007) para un estudio de teoría fundamentada. Otro criterio se puede tomar desde el análisis de repetición y concurrencia, los resultados se evidencian en la tabla 29 donde todos los coeficientes son todos mayores a 1, indicando que en los datos hay una densidad alta que orienta a una saturación.

Tabla 29.

Coefficientes de redundancia y repetición.

Categoría (Z)	Subcategoría (Y)	Cantidad de códigos por categoría	Redundancia o Concurrencia	Coefficiente de concurrencia	Repetición	Coefficiente de repetición
Z (1)	Y (1)	11	51	4,64	75	1,47
	Y (2)	8	41	5,13	57	1,39
	Y (3)	6	30	5,00	45	1,50
	Y (4)	11	39	3,55	52	1,33
	Y (5)	7	31	4,43	37	1,19
	Y (6)	9	28	3,11	36	1,29
Z (2)	Y (1)	13	49	3,77	62	1,27
	Y (2)	17	68	4,00	118	1,74
	Y (3)	16	53	3,31	86	1,62
	Y (4)	6	16	2,67	25	1,56
	Y (5)	10	15	1,50	21	1,40
Z (3)	Y (1)	10	27	2,70	56	2,07
	Y (2)	6	24	4,00	35	1,46
	Y (3)	21	76	3,62	117	1,54
	Y (4)	16	65	4,06	116	1,78
	Y (5)	7	29	4,14	57	1,97
Z (4)	Y (1)	18	75	4,17	116	1,55
	Y (2)	24	84	3,50	146	1,74
	Y (3)	12	24	2,00	31	1,29
Z (5)	Y (1)	21	76	3,62	140	1,84
	Y (2)	19	76	4,00	124	1,63

Fuente: Creación propia.

Las pautas anteriores pueden dar indicios, pero no son suficientes, menos exactas para afirmar que hay una saturación, esta ocurre cuando todas las variaciones principales del fenómeno

han sido identificadas e incorporadas, que fue uno de los pasos que se realizó. Ortega-Bastidas (2020) afirma que la saturación teórica no es solo un asunto numérico, sino que se relaciona si el proceso de recolección ha permitido obtener una vasta heterogeneidad de significados de los sujetos participantes. El proceso se hizo buscando de manera deliberada variaciones hasta llegar al agotamiento de los datos, incluso se puede observar elementos que parecieran repetirse, pero no es así. Por ejemplo: trabajar la teoría con la práctica, un abordaje son las pretensiones del docente de recrear lo laboral en el aula; otro es aplicar los conceptos en una situación que puede no ser laboral, pero le permite al estudiante comprobar la teoría; otro es cómo se conciben estas dos situaciones desde el diseño, en la transposición, en la construcción de la secuencia y la situación, para llevarlo a la implementación del AI en el aula. Este es uno de los ejemplos de cómo se llevaron ciertos elementos hasta el agotamiento para evidenciar la saturación, que además se analiza con cada autor por separado en el trabajo de campo, se sistematiza en el análisis matricial, para compararlo en la discusión buscando similitudes y diferencias que permitieron llegar a la teorización. El caso se generaliza por replicación donde las unidades se comparan entre sí.

4.6. Consideraciones éticas

Toda investigación cualitativa considera diversos elementos éticos, por eso se inicia denominando a la IUPG con sus siglas y no Poli como se conoce en el ámbito universitario colombiano. De igual manera, todas las personas participantes firmaron un consentimiento informado (ver anexo 2) en el cual se garantiza que la información será utilizada únicamente con fines académicos y en total confidencialidad, al ser docentes pertenecientes a la IUPG, se utiliza la letra inicial del segundo nombre para identificarle. La participación de cada docente fue libre y voluntaria, solo una docente no quiso proseguir en el estudio.

Todas las entrevistas que se realizaron, se explicó su propósito reiterando la confidencialidad y anonimato en los resultados, asimismo, se solicitó el consentimiento para la grabación y posterior transcripción de las palabras al presente documento de tesis. Todos dieron su consentimiento. En toda la investigación se procuró el uso adecuado de la información tanto de propios como de terceros, teniendo en cuenta el respeto y la voluntariedad para participar.

Capítulo 5: Politécnico Grancolombiano y el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo

El capítulo se organiza en tres partes: 1. Se contextualiza la IUPG, se abordan sus lineamientos principales, se resume su historia, cómo fue la implementación de la modalidad virtual y los cambios que trajo para la institución. Su apuesta por la innovación educativa con diferentes proyectos en las dos modalidades, el rol de los docentes y por qué son promotores de propuestas diferentes. 2. El LEAI, sus características, proyectos desarrollados y modelo de producción, se focaliza en las dinámicas, objetos y sujetos implicados en el desarrollo de los proyectos. 3. Se presenta a cada uno de los docentes parte del estudio por medio de una narrativa descriptiva para construir relatos de quiénes son, cómo es su nivel de apropiación tecnológica, si reconoce sus prácticas de enseñanza mediadas con tecnología, si se considera un innovador, cómo es su formación en lo referente a educación, si ha existido un cambio en las estrategias didácticas a partir de la tecnología, asimismo, un breve resumen de los AI que ha realizado.

5.1. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (IUPG)

La IUPG cuenta con dos sedes en la ciudad de Bogotá, el campus principal ubicado en la Calle 57 #3-00 este y el Citycampus en la calle 61 #7-69 abierto en 2020. Desde el 2013 cuenta con una sede en la ciudad de Medellín, todas en Colombia. Es una IES de índole privado con programas en pregrado (tecnologías y profesional) y postgrado (especializaciones y maestrías) en las modalidades presencial y virtual. Se propone como una institución innovadora, global y socialmente responsable, es una solución a la formación técnica, tecnológica y profesional que aporte personas capacitadas a los diferentes sectores productivos del país.

5.1.1. Origen y contexto de la IUPG

La IUPG¹¹⁵ inicia labores en 1981 con carreras cortas y con rápido acceso al empleo, según la ley 749 de 2002 del MEN se define como una IES con vocación e identidad en profesiones de

¹¹⁵ El Poli es el nombre con el que se conoce la IUPG y es empleado en diferentes documentos institucionales, así como espacios de difusión de la institución.

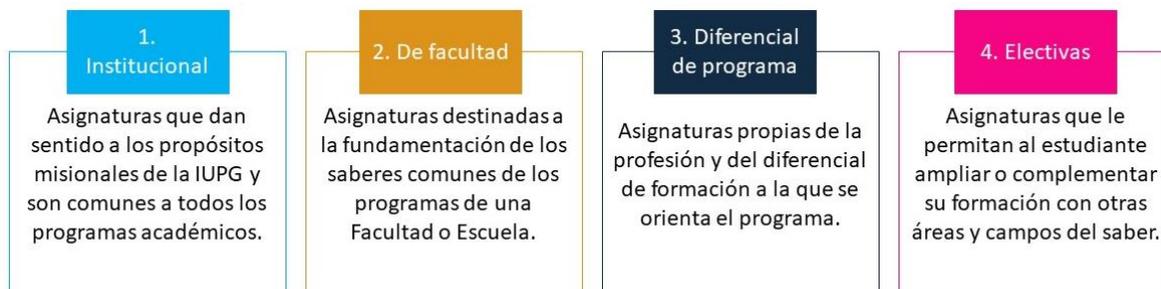
tipo tecnológico con fundamentación científica e investigativa. En sus inicios se presentó como solución para ciertos sectores empresariales que no contaban con una formación especializada para sus colaboradores, por tal razón, se crearon programas en áreas como: banca, seguros, finanzas, aerolíneas, negocios, marketing, sistemas. Por esta relación entre la empresa y sus necesidades de formación estableció como eje fundamental que sus programas fueran pertinentes a las necesidades colombianas. Según el Reglamento académico y disciplinario (2021) fue creada para contribuir al desarrollo socioeconómico y cultural del país. Lo que es acorde con la misión institucional consignada en su página web:

Contribuir a la inclusión social y al desarrollo de la nación, a través de la oferta de programas en toda la cadena de formación que se distingan por su calidad y pertinencia; promoviendo el desarrollo de proyectos de extensión e investigación aplicada, fundamentados en los valores institucionales y soportados en el uso de las TIC, con el firme propósito de buscar la excelencia académica¹¹⁶.

La IUPG (2021a) en su Reglamento Académico y Disciplinario menciona que cuenta con programas universitarios de currículo integrado y por ciclos de acuerdo con la ley 749 del 2002 del MEN que permitió profesionalizar carreras de índole tecnológica definiendo tales ciclos como: Técnico profesional, Tecnólogo, Profesional y una formación posgradual de Especialista. Desde 1991 la IUPG ofertó especializaciones. El decreto 1001 de 2006 del MEN reglamentó que las IES podían ofertar programas de maestría y doctorado, las primeras maestrías iniciaron en 2011.

Figura 36.

Tipos de asignaturas que tiene la IUPG.



Fuente: creación propia.

¹¹⁶ Página institucional IUPG, tomado de: <https://www.poli.edu.co/content/quienes-somos>

Según el PEI los programas académicos su enfoque no solo es la formación para el trabajo, sino la formación integral de los individuos, por consiguiente, es prioritaria la formación humanística y de valores que son transversales a todos los programas educativos. El Reglamento académico y disciplinario (2021a) en el artículo 10 propone la estructura para los planes de estudio organizados en cuatro bloques, de acuerdo con la figura 36.

Los programas académicos se ubican en tres facultades: 1. Facultad de Negocios, Gestión y Sostenibilidad, 2. Facultad de Sociedad Cultura y Creatividad y Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación, cada una con sus escuelas enfocadas en las áreas específicas del conocimiento.

Figura 37.

Facultades: cantidad de programas y escuelas.



Fuente: creación propia.

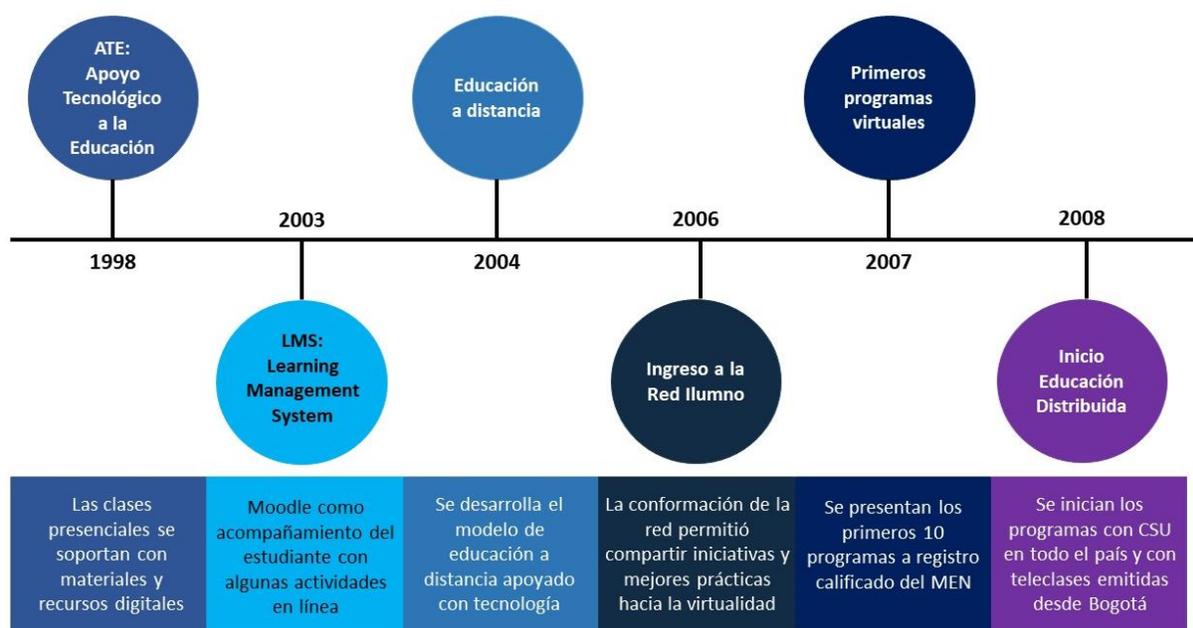
5.1.2. Educación virtual en la IUPG

En 2008 asesorada por Whitney International System, posteriormente: Red Ilumno, la IUPG le apostó a la educación virtual, convirtiéndose en Colombia en una de las pioneras, actualmente está en las 5 más grandes del país en la modalidad. El propósito para el Politécnico Grancolombiano (2018) fue “brindar una educación de calidad y accesible, sin distinción de ninguna clase, con el propósito de fomentar una sociedad más equitativa, justa y sostenible” (p. 7).

IncurSIONAR en la modalidad virtual, le permitió a la IUPG salir de Bogotá y tener presencia en todo el país, llegando a regiones apartadas y llegar a todos los tipos poblacionales en el país. El inicio de la virtualidad obedeció a una serie de antecedentes (ver figura 38) y le implicó como institución modificar su forma de ver la educación, construir un nuevo modelo educativo y trasladarse de la enseñanza hacia el aprendizaje con otras mediaciones, proponer un papel diferente para el docente y una interrelación basada en la tecnología. Esto impulsó otras maneras de enseñar, permitiendo encontrar en la tecnología caminos que no se habían explorado, ver desde otras perspectivas y con otros medios la relación con el estudiante.

Figura 38.

Antecedentes de educación virtual en la IUPG.



Fuente: Creación propia, ideas tomadas de Politécnico Gran Colombiano (2018).

El libro rompiendo barreras (2018) es una publicación sobre la educación virtual en la IUPG, plantea seis aprendizajes significativos de la modalidad virtual, la tabla 30 los reseña.

Tabla 30.

Aprendizajes significativos de la modalidad virtual en la IUPG.

Aprendizajes	Explicación
Virtualidad y presencialidad son diferentes	Un error común al incursionar en virtual es pretender replicar el modelo presencial, son diferentes: la mediación, el uso tecnológico, los estudiantes tienen necesidades distintas. La educación virtual requiere de modelos y metodologías propias o adaptadas a esta modalidad.

Conocimiento del estudiante	La educación virtual favorece la inclusión a muchas poblaciones en el país, es fundamental considerar la diversidad de culturas y necesidades, los estudiantes tienen diferentes realidades y aplican sus conocimientos en la solución de problemas en cada contexto.
El estudiante es el centro	Toda la institución se estructura para que el estudiante tenga acceso, servicios académicos y transaccionales, acompañamiento y soporte remoto que le permitan la autogestión, el aprendizaje autónomo y colaborativo. Según el PEI (2020) la experiencia centrada en el estudiante requiere de resultados de aprendizaje precisos, un diseño con estrategias que involucren a los estudiantes con su aprendizaje, un proceso de evaluación formativa, realimentación y acompañamiento oportuno.
Avanzar al ritmo de la tecnología	No es someter lo educativo a lo tecnológico, es aprovechar las transformaciones que se presentan e integrarlas al proceso de aprendizaje. Es abrir la mente para adecuarse rápidamente al cambio, o mejor, adelantarse e innovar, porque el cambio siempre está interconectado y depende de las decisiones y voluntades de muchos.
El multilinguaje	la acción del estudiante no es solo de consulta, sino de actividad, aplicación, creación, discusión y colaboración. Dándole al uso de la tecnología múltiples significados que se construyen mancomunadamente, posibilitando metanarrativas, hipermediaciones que integran multi-lenguajes y disciplinas.
Pensar fuera de la caja	Mirar desde otras perspectivas es arriesgarse al cambio, es combinar lo que existe para obtener algo nuevo. Esto es muy arraigado en todas sus esferas de la IUPG, por eso existe un ecosistema digital para el aprendizaje donde se incursiona con nuevas metodologías y didácticas.

Fuente: Creación propia

5.1.3. La innovación educativa, el ADN institucional

De acuerdo con el PEI (2020) hay dos elementos que convierten a la IUPG en un referente en innovación educativa: 1. La experimentación con procesos de investigación sobre el aprendizaje, las metodologías activas en escenarios virtuales y presenciales. 2. La innovación desde dos perspectivas: a) El uso intensivo de tecnologías digitales en sus programas y en la formación de los docentes para trabajarlas. b) La investigación aplicada que conduzca al mejoramiento y la innovación en procesos sociales, empresariales y productivos. Según Cortés, Jaimes y Velásquez (2021) en la IUPG las metodologías de enseñanza y de aprendizaje son “activas y promueven el desarrollo del pensamiento, del diálogo reflexivo, de la autonomía y la concienciación del estudiante respecto a su actitud y rol en la sociedad” (p. 24). Desde el 2014 hasta la fecha, la institución le apuesta a la exploración de diferentes metodologías para las dos modalidades (presencial y virtual¹¹⁷) donde se adelantan diferentes alternativas de innovación, ver tabla 31.

Tabla 31.

Estrategias de innovación educativa en las dos modalidades.

Presencial	Virtual
-------------------	----------------

¹¹⁷ Para abordar la virtualidad en la IUPG se toman ideas del Sistema de Educación Virtual, de Cortés, Jaimes y Trujillo (2021). En: <https://comunicaciones.poligran.edu.co/documentacion/sistema-de-educacion-virtual.pdf>

Aula invertida	Los docentes trabajan sus contenidos con apoyo de LMS, allí suben recursos, OVA y algunas actividades, regularmente emplean guías para el trabajo autónomo y en las clases resuelven dudas, realizan ejercicios, estructuran proyectos.	Escenarios para el aprendizaje	Para el diseño de los cursos virtuales que se basa en la distribución de los contenidos por medio de un hilo conductor que lleva una secuencia didáctica planteada por el autor apoyado por un equipo de asesores pedagógicos y diseñadores gráficos.
Retos	Es un trabajo multidisciplinario donde los estudiantes de diferentes carreras abordan una problemática y realizan productos o prototipos para la solución.	Ambientes inmersivos (LEAI)	Son dispositivos para la transferencia donde el estudiante a través de un software que se diseña y desarrolla para tal fin, se desenvuelve en un contexto determinado.
Create camps	Los estudiantes reconocen problemáticas actuales que tienen en su cuidado, desde lo social, educativo y ambiental. Conocen la historia del territorio, proponen alternativas para implementar, generando una comunidad de aprendizaje entre la comunidad y la institución.	MI-Book ¹¹⁸ (LEAI)	Libros interactivos multimedia en las diferentes disciplinas, elaborados por los docentes con la ayuda de editores multimedia, correctores de estilo y diseñadores gráficos. Cuentan con activadores cognitivos, recursos para la comprensión, ejercitación, y autoevaluación.
Clases espejo	Los docentes realizan sus clases en otra universidad de otro país empleando las TIC. Asimismo, profesores de otros países hacen sus clases espejo con los estudiantes de la IUPG. Los estudiantes de las dos instituciones ingresan a una hora determinada e interactúan con el docente de la otra universidad.	MOOC ¹¹⁹	Cursos abiertos de corta duración para complementar, ampliar o profundizar ciertos temas vistos en los programas académicos, también para el trabajo de habilidades blandas, o temas de interés para la comunidad educativa. Elaborados por los docentes acompañados por diseñadores gráficos.
Makerlab	Es un espacio de trabajo colaborativo y multidisciplinario para el desarrollo de proyectos, el diseño de productos o prototipos. Algunos proyectos se realizan con empresas.	Recorridos 360 ¹²⁰ (LEAI)	Permiten la navegación inmersiva de ciertos lugares con índole académica, cuentan con actividades didácticas para el estudiante convirtiéndose en una experiencia.
Centros de investigación	Espacios para la experimentación tanto pedagógica como de profundización en las áreas a las que pertenecen, estos son: 1. Ciencias en Artes – Tinkuy, 2. Investigación en Innovación Educativa (CIEE), 3. Diseño, Ingeniería, Ciencia e Innovación (DICIHUB), 4. Escritura, Lectura y Oralidad (CELEO).	Taller de aprendizaje virtual (TAV)	Es una estrategia para fomentar el trabajo colaborativo guiado por un docente expositor con actividades y temáticas específicas, es un espacio sincrónico y se emite desde el estudio de grabación, allí el expositor cuenta con el apoyo de otros colegas que resuelven las inquietudes de los estudiantes en vivo.
Ludoteca	Actualmente está en construcción un espacio para trabajar con los estudiantes a través juegos empresariales o serios. Son diferentes juegos de mesa y de escape algunos de casas de juegos y otros diseñados por los docentes.	Caja de herramientas (LEAI) ¹²¹	Es un PLE con una serie de categorías donde se vinculan diferentes herramientas online útiles para la enseñanza y el aprendizaje. Se enriquece de las propuestas, sugerencias o aplicativos de los docentes.

Fuente: Creación propia.

¹¹⁸ En: <https://eduvirtualvisibilidad.poligran.edu.co/proyectos-especiales/publicaciones-proyectos-especiales/>

¹¹⁹ En: <https://conocimientoparatodos.poligran.edu.co/#moocslist>

¹²⁰ Los proyectos de fotografía 360 son parte del LEAI y allí los docentes cuentan con un equipo especializado en fotografía circular y aérea. En: <https://recorridos360.poligran.edu.co/recorrido6/Recorrido/index.htm>

¹²¹ El LEAI administra la caja y su continua actualización. Consultar en: <http://caja.poligran.edu.co/>

La innovación educativa se aborda como una transformación que incluye a todos y es coherente con la visión institucional, para ello se implementaron áreas equipadas para el buen desarrollo de estas apuestas, figura 39.

Figura 39.

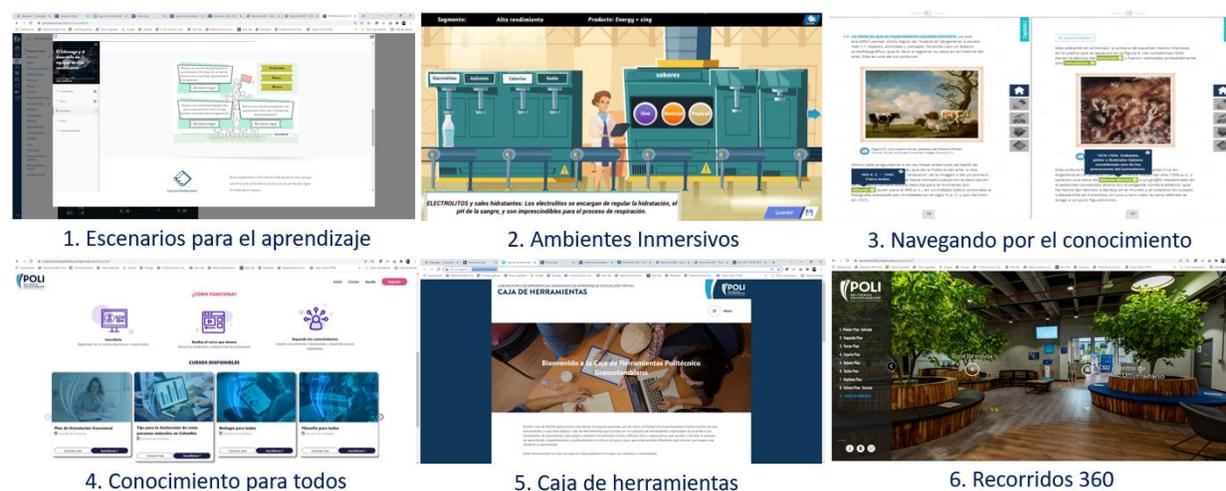
Algunos espacios de la IUPG para la exploración de diferentes metodologías.



Fuente: Politécnico Grancolombiano, recorrido 360, 2020.

Figura 40.

Algunas estrategias de innovación educativa virtuales.



Fuente: Politécnico Grancolombiano, educación virtual.

Cortés, Jaimes y Trujillo (2021) plantean que los escenarios se diseñan para “mediar, interactuar, desarrollar, crear y evaluar el proceso de aprendizaje y están conformados por una competencia y una secuencia didáctica” (p. 48). Los AI son fundamentales para recrear situaciones

empresariales y que el estudiante aprenda en un entorno próximo a la realidad laboral. MOOC, MI-Book, caja de herramientas y recorridos 360 son para las dos modalidades, ver figura 40.

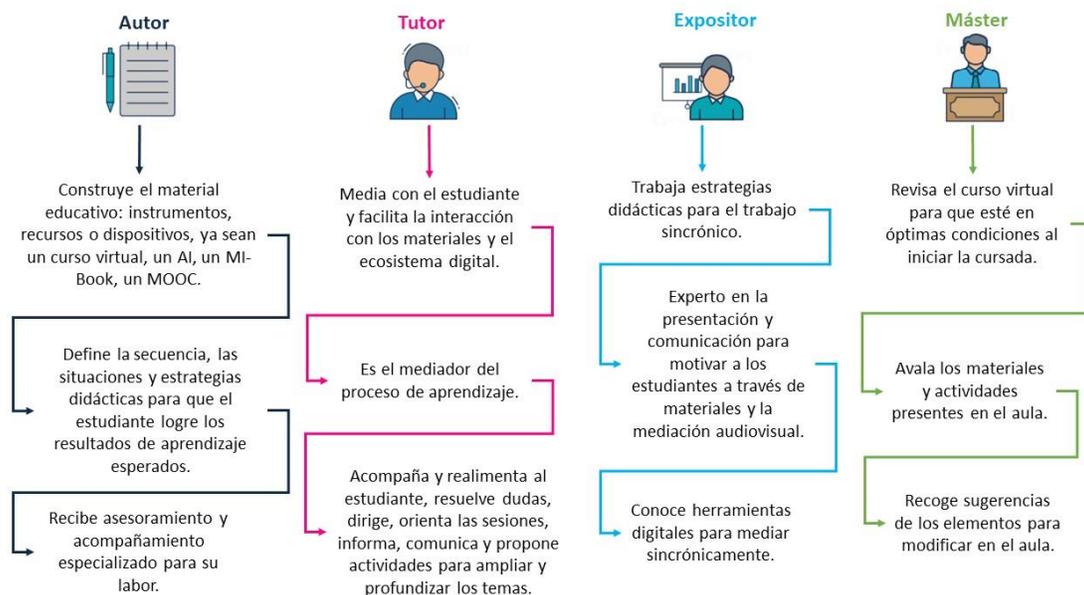
5.1.4. El docente en la IUPG

El PEI (2020) plantea la construcción de una cultura abierta al cambio, donde el docente se centre en la experiencia del estudiante, reevalúe continuamente sus prácticas y las mejore; apropie la tecnología con el fin de mejorar sus usos. Esta apuesta sería imposible sin un trabajo constante con los docentes, no como una imposición institucional, como un proceso de transformación. Cortés, Jaimes y Trujillo (2021), plantean que es fundamental que el docente priorice el aprendizaje en sus procesos de enseñanza y considere la investigación como una actividad permanente.

Uno de los mayores aciertos de la IUPG desde sus inicios en educación virtual fue abordarla como una modalidad con características propias, lo que implica una redefinición del docente y sus roles en modalidad virtual como lo muestra la figura 41.

Figura 41.

Roles de los docentes en el sistema de educación virtual IUPG.



Fuente: Politécnico Grancolombiano, educación virtual.

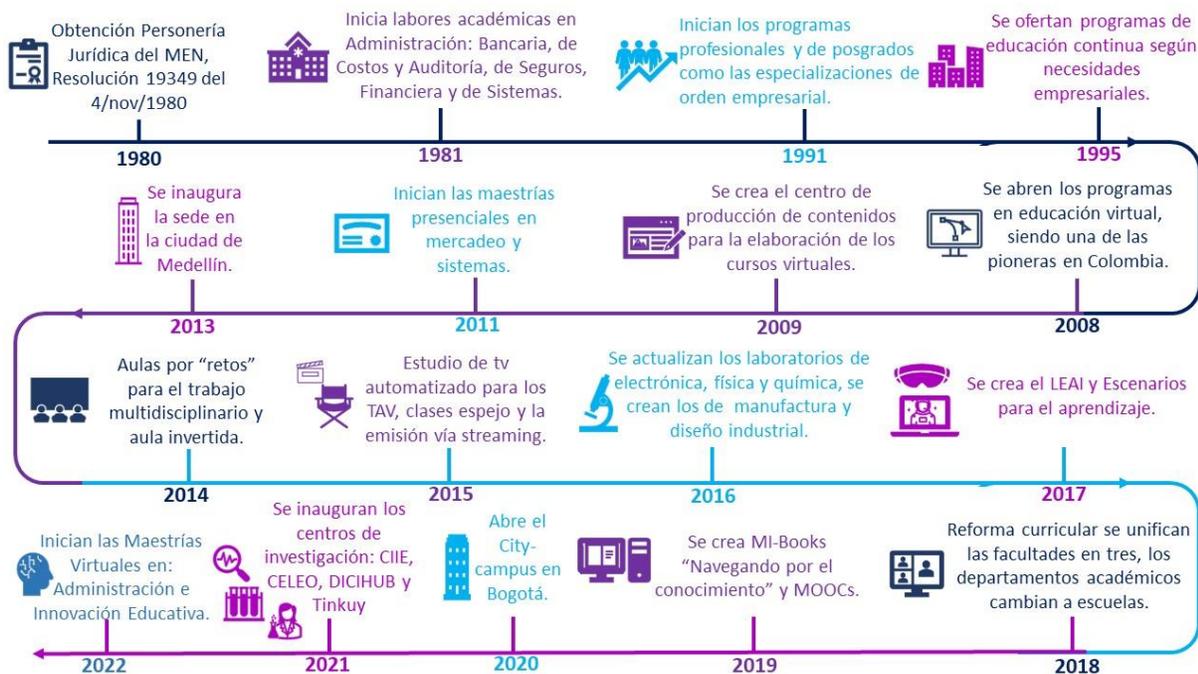
La división en roles deja en claro que es importante preparar a los docentes para estos y otros si se requiere. Los docentes no tienen formación como autores, tutores, o expositores. Muchos

son excelentes expositores en el aula de clase, sin embargo, cuando están frente a una cámara no se desenvuelven igual porque es otra forma de mediación y están acostumbrados a otra interacción. Igual sucede con los autores, muchos docentes no tienen la formación ni la práctica para transponer y redactar materiales educativos. Por eso la IUPG ha desarrollado un proceso permanente de formación docente, a través de diplomados, cursos cortos y capacitaciones especializadas en: a. Labor tutorial, b. Autoría de cursos virtuales, c. Encuentros sincrónicos, d. Uso de herramientas digitales. Hay convocatorias para financiar formaciones de postgrado nacionales o internacionales.

La figura 42 muestra la evolución histórica y momentos más significativos de la IUPG.

Figura 42.

Línea de tiempo IUPG.



Fuente: Creación propia.

En la IUPG las escuelas están integradas en las dos modalidades, se plantean soluciones transversales que se extrapolan de una modalidad a otra, no todas son transversales, pero al no verlas de forma aislada reduce esfuerzos y tiempos. La construcción de un entorno institucional para la innovación se refuerza con estímulos a los docentes: 1. Toda la producción de cursos y AI se reconoce monetariamente. 2. La producción suma en el escalafón institucional para mejorar su nivel salarial. La cultura permite que los docentes sean abiertos a la innovación. Además, con la

implementación de áreas que facilitan la producción, los docentes se atreven a proponer sus ideas porque tienen la tranquilidad de que serán materializadas y representa un avance en su experiencia.

5.2. Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de la IUPG

El PEI (2020) justifica la existencia del laboratorio porque promueve la investigación aplicada de los procesos de enseñanza y de aprendizaje con la participación de los docentes de todas las áreas, por eso surge un espacio donde las ideas puedan volverse un AI a través de una convocatoria abierta, posteriormente se analiza las necesidades del programa y se seleccionan los proyectos según las capacidades instaladas. La creación del LEAI obedece a la necesidad en las aulas virtuales para crear experiencias educativas acordes al contexto y las trayectorias laborales de los futuros profesionales, por tal razón se vincula con la investigación aplicada.

5.2.1. Origen y características del LEAI

El laboratorio se creó en 2017, inicialmente se denominó “simuladores” donde se pretendía asesorar a las escuelas sobre las herramientas disponibles para analizarlas, adquirirlas e implementarlas en las aulas. De ese primer intento se compraron herramientas para los programas de Seguridad y Salud Laboral, Ingeniería Industrial y Psicología. Esta práctica de licenciar simuladores es empleada por las IES, aunque tiene sus complejidades que condujo a contemplar con los docentes el diseño de los primeros simuladores buscando resolver la necesidad de proveer en línea espacios de práctica e integrarlos al currículo. La riqueza de las propuestas mudó a un laboratorio donde se hicieran otros ambientes: juegos serios, laboratorios virtuales, softwares conceptuales, esto provocó que se llamara Laboratorio de Innovación Pedagógica en Educación Virtual (LIPEV), según Trujillo-Flórez y Martínez Contreras (2018). No obstante, el propósito del laboratorio se centró en la construcción de experiencias de aprendizaje con AI, por tal razón, cambió el nombre a Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivas (LEAI).

La misión del laboratorio es implementar en los diferentes programas de la IUPG productos o aplicativos que contribuyan a una mejor apropiación de las competencias. Por lo tanto, el laboratorio realiza proyectos de experimentación enfocados a mejorar los procesos de enseñanza y

de aprendizaje mediados por tecnología. Los lineamientos marcan que el propósito principal es gestionar la creación, diseño y elaboración de AI para los diferentes programas de acuerdo con las necesidades de enseñanza en las aulas. Significa que ayuda a los docentes a realizar el diseño, los orienta y acompaña en la planeación, estructuración, modelamiento, redacción de los guiones de requerimientos, tutoriales, guías metodológicas, que conforman la experiencia. El equipo del laboratorio realiza la producción del ambiente, luego acompaña al docente en la revisión, pruebas y ajustes, hasta que se implementa en el aula, cuando está en operación hace el soporte tecnológico. Al finalizar el proceso el docente se documenta la experiencia para la divulgación científica. Elaborar los proyectos permite experimentar con nuevas tendencias¹²², lo que dio origen a la creación de un área para la elaboración de recorridos en fotografía esférica donde se les incorporó actividades didácticas transformándolo en una experiencia. Recientemente, se hizo una apuesta para construir el laboratorio de RM que fusionan elementos *in situ* con objetos de RA.

Los lineamientos para el laboratorio Trujillo-Flórez (2018) propone: 1. Todo ambiente debe procurar o evidenciar la adquisición de competencias¹²³ por parte de los estudiantes. 2. Los AI se diseñan para que el estudiante confronte o aplique sus conocimientos, pertenece a una asignatura de un programa académico, se relaciona con los núcleos temáticos del sílabo y se integra con el sistema evaluativo. 4. Todos los proyectos corresponden a ambientes virtuales para el aprendizaje tienen que ejecutarse en línea tomando en cuenta las dificultades de conectividad que pueda tener el estudiante. 5. Todos los proyectos se documentan de dos maneras: a) Con la experiencia académica que se evidencia por medio de una publicación resultado del proceso. b) Con la documentación tecnológica que reúne el informe técnico, el código fuente, los resultados de prueba, documentos necesarios para el registro de software solicitado por el Ministerio de Ciencias para reconocerlo como resultado de investigación e innovación.

¹²² La esencia del laboratorio es construir experiencias de aprendizaje según la necesidad de los docentes, es acorde con el PEI (2020) porque se busca que el LEAI “contribuya a ampliar el conocimiento sobre las pedagogías efectivas y las condiciones que la hacen posible en beneficios de sus propios estudiantes y los de otras instituciones y en beneficio de la calidad de la educación en el país y en la región” (p. 10).

¹²³ Los programas de la IUPG son por competencias y la Política de gestión, evaluación e innovación curricular (2023) las define como “acciones que pertenecen al individuo y determinan: qué sabe, qué sabe hacer con ese saber y cómo lo aplica en un contexto determinado” (p. 8). Para el CNA (2020) las competencias son la articulación de “conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que hacen posible comprender y analizar problemas o situaciones y actuar coherente y eficazmente, individual o colectivamente, en determinados contextos”.

5.2.2. Dinámicas y modelo de producción

El modelo de producción¹²⁴ es amplio y está planeado para realizar un AI o cualquier dispositivo didáctico mediado con tecnología. Cuando los AI salieron a los estudiantes sufrieron modificaciones, por lo tanto, cambió al modelo: ADDVIOR que define cada una de las etapas: 1. Análisis (*analysis*), 2. Diseño (*design*), 3. Desarrollo (*developing*), 4. Verificación (*Verify*) 5. Implementación (*Implementation*), 6. Operación (*Operation*) 7. Investigación (*Research*). El modelo de producción se aleja de lo instruccional y se acerca a lo didáctico porque en las interacciones con los docentes surgió mudar hacia un diseño centrado en el usuario (DCU). La etapa de evaluación que se tenía al final se vuelve transversal y se incorpora en cada una de las anteriores. En la implementación se prueba con docentes y estudiantes. Posterior a la operación se realizan evaluaciones para ver la percepción y hacer mejoras. Entonces el proceso se ha vuelto más iterativo con los usuarios. La figura 43 reúne las 6 etapas en el proceso de elaboración de un AI, la de análisis no se incluye por considerarse previa a la elaboración.

Figura 43.

Modelo de producción LEAI.



Fuente: LEAI, 2020.

5.2.2.1. Análisis y captura de requerimientos

El docente se presenta en una convocatoria y cuando se avala se firma un contrato para el desarrollo del proyecto, se acuerda el cronograma y horarios de trabajo. Se inicia orientándoles sobre la diferencia entre un ambiente y un contenido consultivo para llevarlo a la concepción de un dispositivo con una narrativa situada que depende de las acciones y decisiones del usuario. Para iniciar el diseño se prospecta para qué y cómo va a funcionar, se establecen los resultados de aprendizaje coherentes con el sílabo y los alcances que tendrá el dispositivo. En la convocatoria el

¹²⁴ Cómo se explicó en el capítulo 3, es una hibridación de las propuestas de Saavedra Pencué (2013), Casanovas (2005) y Brito (2006) con aportes de Trujillo-Flórez (2018).

docente diligencia una ficha donde describe las necesidades y aplicabilidad para los estudiantes, así como la justificación del proyecto. En una reunión se discute la integración del AI con el curso y la factibilidad entre el tipo de ambiente y la estructura didáctica a seguir, que acarrea diversas disposiciones en la programación.

5.2.2.2. Diseño didáctico

Empieza el diseño con el modelamiento tanto didáctico como del sistema. El didáctico se refiere al método, la secuencia que se explicita en el software, la narrativa donde se explicita la situación, el diseño comunicativo que se refiere a la distribución del escenario, sus elementos, interfaz y navegabilidad. El modelamiento se refiere a la funcionalidad del software,

1. **Modelamiento didáctico:** el autor determina el resultado que espera obtener del estudiante, define los núcleos temáticos a trabajar en el ambiente, la situación problémica si es por cada núcleo o transversal a toda la experiencia, la estrategia didáctica (caso, proyecto, desafío, decisiones, entre otras). Diseña la secuencia didáctica: inicia con la micro secuencia, planifica los escenarios que encontrará el estudiante (qué debe contener y qué hace allí); con todo lo anterior se hace un esbozo inicial de lo que será el ambiente. Un punto fundamental es qué entrega el estudiante a partir de la inmersión, esto define el propósito del ambiente y da lineamientos para decidir cuáles estrategias emplear, para ello se diseña la macro secuencia (qué debe entregar): recursos e instrumentos que le ayudarán a lograr el resultado de aprendizaje¹²⁵, la información complementaria necesaria para la inmersión (normas, leyes, protocolos, procedimientos, guías técnicas). Los documentos de orientación se elaboran al final del proceso, sin embargo, tenerlo en cuenta desde el inicio facilita la elaboración del guion hasta la programación porque se definen elementos o actividades y se decide cuáles se incluyen en el AI o se realizan por fuera de este.

2. **Modelamiento del sistema:** definida la estructura didáctica se piensa en el dispositivo, se establecen los servicios, alcances y restricciones bajo las cuales va a operar; los requerimientos y la viabilidad de uso. Londoño (2007) establece caracterizar el comportamiento del sistema, los roles del usuario, acciones y tareas por realizar, se recomienda hacer diagramas de interacción, de

¹²⁵ Es importante conservar en el AI la esencia del sílabo sin descuidar que es un dispositivo para la aplicación del conocimiento y requiere elementos del entorno real que a veces no se tienen en cuenta en la conformación de los núcleos temáticos. En la macro secuencia se diseñan las guías que orientan el trabajo del estudiante durante todo el proceso, aquí es fundamental tener en cuenta cómo será evaluado para que exista una coherencia entre lo que este hace, entrega y los criterios de evaluación. Esta guía orienta al estudiante sobre cómo será su proceso de inmersión, qué debe realizar, entregar y cómo será evaluado.

actores, de proceso o el mapa de decisiones. Para modelar el comportamiento del sistema es necesaria la conceptualización, Moreno, Velásquez y Ovalle (2005) la definen como el proceso donde se explicitan las necesidades o requisitos del sistema y que se traduce en la recopilación de características y funcionalidades del software para emular la realidad. Es una forma de TD donde se emula un sistema o proceso real, con tareas e interacciones que debe realizar el estudiante. El modelo permite el funcionamiento del AI, va ligada a los conceptos teóricos y procedimentales propios de la disciplina de estudio. Abarca los roles (estudiante, docente, administrador y software) y las acciones que realiza cada rol dentro del sistema y que consecuencias tienen, se denominan tareas y van ligadas con las interacciones del usuario, son acordes con la secuencia didáctica y configuran todo el eje estructural y funcional.

3. **Secuencialidad narrativa:** todo ambiente tiene una secuencia de escenarios y actividades que el estudiante navega y realiza para conseguir su objetivo. El AI se enmarca en una situación próxima a la realidad, por eso necesita una narrativa¹²⁶. En esta etapa se planea el diseño del universo (lugares, entornos, personajes internos y de interacción con el usuario). Se recomienda trabajar una escaleta para bocetar cada escenario, los personajes y sus interacciones, Trujillo-Flórez (2018) señala que la escaleta facilita que todo lo importante quede incluido en cada escenario.

4. **Diseño comunicativo:** el autor propone los *mockups* (esquemas de distribución de la información en la pantalla), los botones, las alertas, los textos y hacia donde conducen las acciones. Solicita los elementos comunicativos como locaciones, apariencia y diálogo de los personajes según la secuencia narrativa. También define en las actividades que realiza el estudiante. Trujillo-Flórez (2018) recomienda en esta fase identificar las actividades y de qué tipo son (informativa, de retroalimentación, de instrucción, de interacción) con el fin de esbozar cómo se van a realizar y qué medios se van a emplear.

Con el boceto del simulador, el modelo conceptual, los diagramas de relaciones, de roles, de tareas, los escenarios, la secuencia, la escaleta, se inicia el guion de requerimientos que reúne todos los puntos anteriores en un solo documento para enviar a programación. Finalizado se

¹²⁶ En la narrativa se enmarca la situación didáctica acorde con la secuencia, allí la transposición también es relevante porque se debe llevar a la narrativa esos elementos propios de la disciplina, se trabaja con personajes o avatares que llevan esa narrativa, también con documentos creados para el ambiente.

redactan los documentos para los estudiantes: guía metodológica, guías de laboratorio, formatos de informe, bitácoras, en fin, todo depende del diseño.

5.2.2.3. Producción del ambiente inmersivo

El desarrollo inicia al finalizar el guion de requerimientos, se hace una reunión donde se presenta el proyecto, se entrega el guion e inician tres procesos:

1. **Desarrollo del software:** el programador analiza el guion, identifica componentes del sistema, realiza la arquitectura del software, planea el desarrollo e inicia la programación.

2. **Diseño gráfico y de interfaz:** con los *mockups* que vienen en el guion, los diseñadores realizan las interfaces, las piezas gráficas funcionales necesarias para la correcta navegación y las no funcionales que mejoran la percepción del estudiante.

3. **Animación:** se elaboran los planos o bosquejos de los lugares para que el estudiante pueda recorrerlos, esto tiene un proceso de modelado, texturizado se recrean las formas o texturas del modelo, *layout*, iluminación y renderizado. También se realizan las animaciones de los avatares, la producción de audios para integrarse al personaje, el *rigging y layout* para los movimientos naturales, el *Lip sync* para coincidir con lo que dice el personaje. Si se requiere que el estudiante manipule los objetos se hace una programación de objetos.

Todos los elementos gráficos y la interfaz definitiva, así como la animación final se envían a desarrollo para integrarlas al software. Al final de este proceso se genera la versión alfa del software, es decir, sin ajustes o modificaciones según el guion.

5.2.2.4. Verificación y pruebas

Inicia con la versión alfa, se analizan las funcionalidades críticas para conocer su capacidad y fiabilidad técnica. Se verifica la usabilidad y accesibilidad del usuario a través de pruebas de carga o estrés y se verifica que el software funciona sin problemas. Luego el ingeniero Q/A realiza las pruebas de funcionalidad, navega el software de principio a fin. Terminadas estas pruebas se procede a la caja negra, estas se trabajan con el docente autor y revisa que los resultados como el proceso sea acorde con sus requerimientos para comprobar que el software cumple con lo solicitado. Cuando se han hecho todos los ajustes se procede a la validación académica, inicia con la elaboración del tutorial interactivo y se prosigue con el piloto de los docentes: el autor es el docente y sus colegas tienen el rol de estudiantes, realizan la inmersión, se recogen las percepciones

y se ajusta. La segunda validación es el piloto con estudiantes, se selecciona una población de muestra y realizan su cursada con el AI, el propósito es reunir las reacciones y percepciones, así como verificar el comportamiento integral del ambiente.

5.2.2.5. Implementación

Significa pasar todas las instancias de verificación e incluir el AI en la actividad regular del aula virtual. Tecnológicamente implica que el AI se publica en los servidores institucionales y se integra a una plataforma llamada Peibox la cual se vincula con el LMS Canvas para que el estudiante acceda desde su aula virtual. En la figura 44 se visualiza la publicación en Peibox de un AI. Obsérvese en el menú de la parte izquierda la guía metodológica para descargar por parte del estudiante, el tutorial de manejo y el acceso al AI.

Figura 44.

Publicación de un software en LMS Canvas.



Fuente: Educación Virtual, IUPG.

5.2.2.6. Operación y soporte tecnológico

Se refiere a la apertura regular del AI a los estudiantes, abarca todos los cursos que ven esa asignatura con periodicidad semestral. Esto implica el soporte tecnológico para atender a los estudiantes y resolver sus casos si se presenta alguna falla. Las dudas de índole académico se resuelven con el docente en el aula virtual. En la operación se incorpora una evaluación de percepción que es un instrumento para obtener información sobre la navegabilidad, usabilidad y

funcionamiento del AI. Se pretende que el docente evalúe si la experiencia les aporta a los estudiantes con el fin de encontrar acciones de mejora.

5.2.2.7. Investigación

Cada AI se vincula a un proyecto de investigación para documentar y publicar los resultados, se publican en el libro seriado: “Experiencias de innovación educativa”, cada capítulo representa un AI realizado, se describe cómo fue el proceso de diseño y construcción. Cada ambiente se registra como un desarrollo de software que tiene validez en MinCiencias. Del proceso se han escrito ponencias, artículos de investigación en revistas como iniciativas de los docentes, el proceso y los datos obtenidos son un punto de partida para estudios posteriores.

Figura 45.

Libros resultados de investigación publicados por el LEAI.



Ambientes inmersivos registrados en DNDA



Fuente: Creación propia, con información de LEAI, 2023.

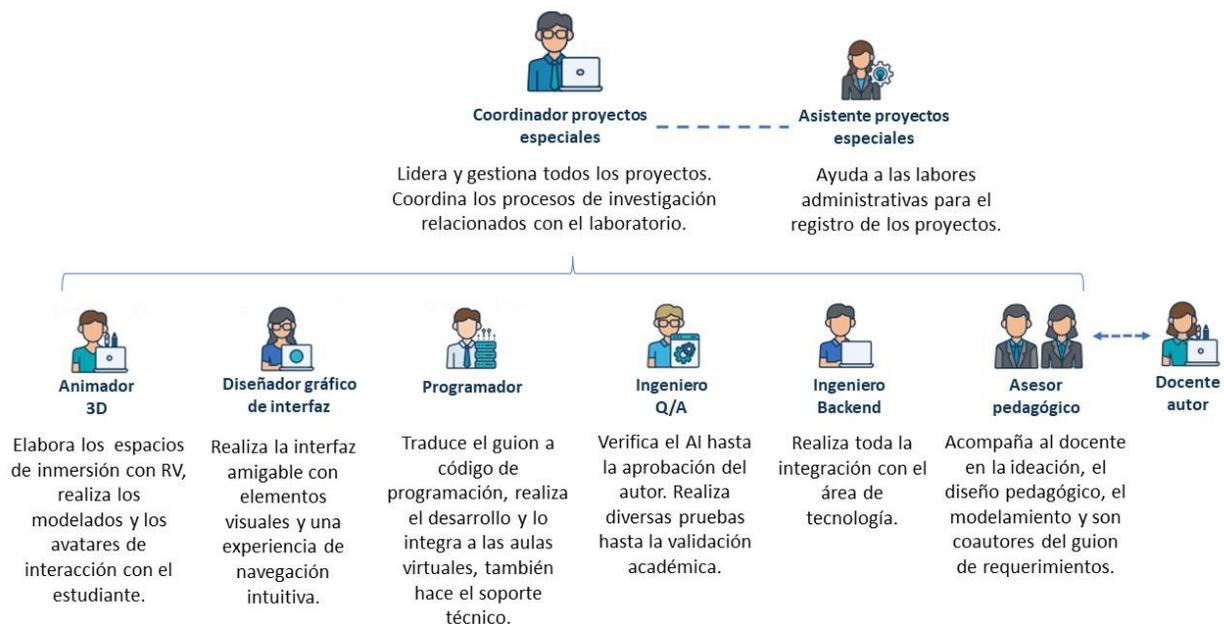
5.2.3. Conformación del LEAI

La parte central y más importante del laboratorio son los docentes quienes conocen el tema, realizan las propuestas, traen su experiencia y prácticas de enseñanza con el propósito de elaborar una experiencia. Existe un trabajo colaborativo entre los docentes y el equipo del laboratorio donde se pretende compartir significados en cuanto a los enfoques de enseñanza, la definición de la

estructura didáctica, así como la funcionalidad del dispositivo. Domínguez (2010) afirma que el docente sabe qué conocimientos espera que desarrollen sus estudiantes a través de la mediación con el ambiente, por lo tanto, es responsable de elaborar las situaciones para que los estudiantes consigan los objetivos propuestos. A nivel organizacional el LEAI pertenece a la Secretaría Académica y de Extensión que forma parte de la Vicerrectoría Académica, la figura 46 muestra el organigrama y especifica el rol de cada miembro en el laboratorio.

Figura 46.

Organigrama y roles del LEAI.



Fuente: Creación propia, con información de LEAI, 2023.

5.2.4. Proyectos desarrollados

Los primeros AI iniciaron en 2017. La primera escuela fue la de Administración y competitividad con los proyectos de Prospectiva, Diagnóstico empresarial y Análisis financiero, este último se dividió en tres: mercado de capitales, evaluación financiera de proyectos y análisis financiero. Espitia López (2018) explica que en el área financiera existen varios aplicativos centrados en los cálculos, la idea era salir de lo numérico para abordar el análisis y desarrollar un modelo de simulación con componentes financiero, analítico y didáctico. La escuela de Marketing propuso el juego serio de *Balanced Scorecard*. Por su parte, la escuela de Psicología tenía presupuestado comprar un laboratorio de riesgos laborales, pero no existía un software que aplicara

las metodologías de análisis según la normatividad colombiana. Se decidió realizar un Laboratorio de Riesgos Laborales que se divide en 6 softwares para cada tipo de riesgo (biológico, ergonómico, natural, físico, químico y de seguridad; los últimos tres se dividen en: oficina y empresa). Se hizo para cinco ambientes empresariales (oficina, laboratorio químico, pozo petrolero, manufactura de telas y servicios generales). Se trabajó con siete profesores del programa de Seguridad y Salud Laboral. Según Trujillo-Flórez y Vargas Velandia (2019) el proyecto nace “intentado cubrir la necesidad de evidenciar los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes que salen a enfrentarse a contextos reales (...) se pretende apoyar la práctica aplicada que hacen los alumnos al final del programa en una empresa real” (p. 7). Este macroproyecto se terminó en el 2021. El primer AI que salió a los estudiantes fue el Software de análisis prospectivo en 2019.

Para el segundo año las propuestas llegaron por iniciativa de los docentes. La escuela de administración presentó: Juego Gerencial Financiero, Juego de pensamiento estratégico, Simulador de decisiones fiscales en el sector público y Software para el diagnóstico de las habilidades gerenciales. La escuela de Comunicación: Software de comunicación estratégica para el diagnóstico integral de empresas. Contaduría: Simulador de costos por órdenes y por procesos. Ciencias Básicas: Libro interactivo para el aprendizaje de matemáticas y el Laboratorio de física, este fue el primer *Weblabs* que se hizo en el LEAI para los cursos: física 1 (mecánica), física 2 (electromagnetismo) y física 3 (termodinámica), cada uno con seis prácticas. Posada Restrepo, Bernal Yermaros y Narváz Altamiranda (2018) plantean que se diseñó con la intención de darle sentido a las expresiones matemáticas que componen la teoría científica de la física. La escuela de Ingeniería industrial presentó un proyecto integrado de tres experiencias: Programación de la producción, Control de calidad y Simulación de eventos discretos. Gutiérrez Vanegas (2018) afirma que para los cursos de ingeniería industrial son de especial interés el desarrollo de AI debido a que “las competencias que se pretende que alcancen los estudiantes se centran, en gran medida, en el análisis y solución de problemas complejos” (p. 173). De este segundo grupo el primer AI en salir a los estudiantes fue el software para el diagnóstico de habilidades gerenciales en 2019, luego los tres laboratorios de física en 2020, por último, Simulación y Control de calidad en 2021, Producción en 2022. También en 2021 salieron: el Simulador de costos por órdenes y por procesos y el Juego de pensamiento estratégico. El libro interactivo de matemáticas en 2023.

Para el 2019 se empezó con la convocatoria abierta, Administración presentó: Simulador para la elaboración y seguimiento de un Plan de Desarrollo municipal, Juego para la gerencia de

establecimientos bancarios, Software de plan de negocios y el Juego para el Cuadro Integral de Mando. Contaduría: Simulador de pasivos y patrimonio, Simulador de auditoría operativa. Negocios: Software para el diseño de productos turísticos y el Juego de teoría de juegos. Marketing: Juego para la gerencia de mercadeo. Ingeniería industrial: Juego de introducción a la logística. La escuela TIC: Juego para la resolución de problemas en programación de computadores. Niño Velásquez y Niño Velásquez (2020) se refieren a que este juego apoya el desarrollo de habilidades en resolución de problemas, así de manera lúdica el estudiante adquiere las habilidades propias de un programador. Además de la incorporación de otras escuelas se implementó el área de recorridos con fotografía 360°, se adquirieron los equipos y el software especializado, se hizo como piloto el recorrido del Campus principal y del City campus de la IUPG que se publicaron en 2021; a nivel de proyectos académicos se inició el recorrido: “Protege tu páramo” para la cultura y el cuidado ambiental que se publicó en 2023. El juego de gerencia de mercado empieza a ofertarse en 2022, los demás proyectos están en etapas de programación y verificación.

En el año 2020 no se hicieron proyectos nuevos por la situación de pandemia.

Para el 2021 llegaron de la escuela de Psicología los proyectos: Simulador de Psicología Educativa, Simulador de Psicología Organizacional, Simulador de Psicología Comunitaria, Simulador de Psicometría y Juego de anatomía, fisiología humana y enfermedades laborales. Administración para gestión ambiental propuso: Laboratorio para la calidad del agua y Laboratorios de calidad del suelo. Ingeniería industrial: Simulador para la gestión de inventarios y almacenamiento. El primer proyecto de la escuela de Educación: Laboratorio de juego para maestros en formación de educación inicial y preescolar. El primer Laboratorio de realidad mixta para operaciones aeroportuarias siendo un proyecto único en su especie. Todos los proyectos de 2021 finalizaron la etapa de diseño apenas van a empezar la fase de programación.

De los 53 proyectos: 22 están operando con los estudiantes en las aulas distribuidos de la siguiente forma: 2 software conceptual, 6 simuladores, 9 laboratorios, 1 juego serio y 4 proyectos institucionales (2 recorridos 360°, la caja de herramientas y el portal de difusión del LEAI¹²⁷). En implementación hay 10, significa que están listos para salir a los estudiantes. En pruebas: 1. En programación: 6. Y finalizaron el diseño: 14.

¹²⁷ Estos dos son páginas web no AI. En el portal de difusión se encuentran los proyectos finalizados que cuentan con registro en DNDA (<https://eduvirtualvisibilidad.poligran.edu.co/laboratorio/proyectos/>)

Figura 47.

Relación de proyectos realizados en el LEAI desde 2017 al 2023.



Fuente: IUPG (2023). Informe Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo.

La figura 48 muestra la distribución de los AI por facultad y por escuelas.

Figura 48.

Distribución de AI por Facultades y Escuelas IUPG.



Fuente: IUPG (2023). Informe Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo.

5.2.5. Impacto de los ambientes inmersivos en la comunidad estudiantil

La IUPG cuenta con una base de datos que permite identificar el uso que se ha hecho, el tiempo de navegación, el punto donde va el estudiante en cada AI, esa información está disponible para el docente en el modo tutor y le ayuda a hacer seguimiento de sus estudiantes. De acuerdo con IUPG (2023) a diciembre de 2022: 62.142 estudiantes han trabajado una clase empleando un AI creado en laboratorio. El más usado es el Software de habilidades gerenciales (10.347), el segundo es el Software de Prospectiva (8.047), los 2 son transversales a varios programas de posgrado y fueron los primeros en salir a los estudiantes. Los laboratorios de física: física 1 (6.538), física 2 (3.323) y física 3 (3.386), se trabajan en 3 cursos diferentes. El laboratorio de Riesgos Laborales: Biológicos (1.506), de Seguridad (1201), Ergonómicos (2.062), Físicos (1.064), Naturales (675), Químicos (1.448), son trabajados en el programa de Seguridad y Salud Laboral en 4 cursos del plan de estudios. Los simuladores de Ingeniería industrial: Eventos discretos (3.173), Control de calidad (3.410) y Producción (984). Los financieros: análisis (5.154), corporativas (3.921).

Figura 49.

Uso de los simuladores por los estudiantes de la IUPG (2019-2022).



TOTAL ESTUDIANTES QUE HAN SIMULADO: 62.142

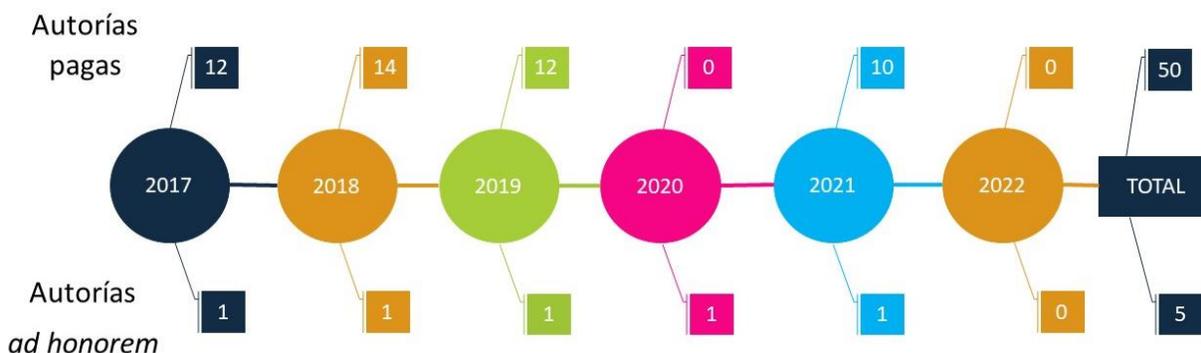
Fuente: LEAI (2023).

5.3. Docentes en el LEAI

A la fecha en el LEAI se han acompañado a 48 docentes, de los cuales 22 han realizado AI de manera colaborativa con otros docentes (45%). Asimismo, 17 docentes (34.7%) han realizado más de un AI para cursos diferentes. La figura 50 muestra el histórico de autorías.

Figura 50.

Histórico de autorías LEAI.



Fuente: LEAI, 2023

A continuación, los relatos de los docentes con la siguiente estructura: breve presentación de la trayectoria, motivos para llegar al AI como alternativa en su enseñanza, luego se describen los dispositivos realizados en el LEAI¹²⁸. Posteriormente se explica la transformación que han vivido debido a la tecnología se reseña en una tabla lo que dijeron los docentes para resaltar los cambios en su práctica y lo que vivieron en pandemia. El relato finaliza con una breve síntesis. En el desarrollo de los relatos se tomarán referencias a las diferentes entrevistas realizadas, se evidencian entre comillas, en *itálicas*, con un tamaño menor y tienen el siguiente código:

- Para destacar que es una entrevista se emplea la letra (E), el número indica cuál es.
- Hacer referencia de quién se está hablando: (R); (Y); (E); (H); (A); (J); (C).
- R indica el número del renglón del registro escrito donde se inicia el extracto transcripto.

Tabla 32.

Formación de los docentes participantes.

Id	Formación profesional	Formación docente
R	Administración de empresas. Magíster en Administración financiera.	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje.

¹²⁸ Se presenta como un material adicional de análisis los pantallazos de los AI realizados por los docentes.

Y	Administración de Empresas. Especialista en Gerencia Financiera. Magíster en Dirección y Asesoramiento Financiero.	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje y Diplomado en Labor tutorial en escenarios para el aprendizaje.
E	Contaduría pública.	Magister en Educación. Especialista en Herramientas Virtuales. Especialista en Educación Superior a Distancia.
A	Contaduría pública. Especialista en Alta Gerencia Financiera MBA y Magíster en gestión autárquica	En la IUPG: Diplomado en herramientas virtuales de aprendizaje y Diplomado en Labor tutorial en escenarios para el aprendizaje.
H	Administración financiera y de sistemas Especialista en Gerencia. Magister en Relaciones y Negocios Internacionales. Magister en Dirección Financiera. Doctorante en Administración	En la IUPG: Especialista en herramientas virtuales para la educación; Diplomado en Docencia Universitaria; Diplomado en Rol del Tutor en Escenarios para el Aprendizaje. Certificado en construcción de evaluaciones objetivas por competencias.
J	Administración de Empresas	Especialista en Currículo y Pedagogía. Magister en Educación. En la IUPG: Diplomado en Rol del Tutor en Escenarios para el Aprendizaje.
C	Profesional en Relaciones internacionales. Magister en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Especialista en finanzas.	En la IUPG: Diplomado en Rol del Tutor en Escenarios para el Aprendizaje y los talleres para docentes.

Fuente: Creación propia

5.3.1. Relato 1: (R)

Tiene 41 años y lleva aproximadamente 8 dedicados a la docencia, trabajó por más de 15 en el sector financiero y empresarial. Actualmente es investigador junior de MinCiencias. Coordinó el programa de finanzas durante 2 años. Desde el 2016 es director de la Escuela de Administración y competitividad donde propuso una estrategia transversal al programa de administración de empresas que se enfoca en la obtención de resultados de aprendizaje a partir de la adquisición de competencias propias de la consultoría empresarial y se traduce en un modelo para el aprendizaje de la administración estratégica basado en diversos dispositivos que el estudiante utiliza en el transcurso de su programa académico. De esa manera llegó al LEAI con una serie de juegos serios y softwares conceptuales.

E1R, R69: *“logramos generar toda una estandarización y un esquema completo de consultoría que desde el momento cero hasta el momento final hace que el estudiante haga un proceso más robusto, más sólido y estructurado, de tal modo que el que el producto final para la empresa aumenta de calidad y lo que se entrega es muchísimo mejor”.*

El propósito fundamental es que desde el inicio del programa el estudiante tenga un acercamiento a la empresa, a medida que avance en su formación realice un análisis más complejo hasta llegar a proponer planes y soluciones a problemáticas reales. Para ello revisó con los docentes

el plan de estudios, desde las competencias que esperaban en los egresados hasta los resultados de aprendizaje en cada curso, luego definieron aquellos que emplearían AI. Los ambientes inician con elementos básicos de consultoría, luego son herramientas de preparación y simulación, finalmente se vuelven dispositivos para aplicar en la empresa real donde los estudiantes ponen en juego los conocimientos adquiridos en el plan de estudios.

E1R, R85: *“Los estudiantes apenas entran a su universidad hacen un ejercicio de consultoría muy básico con la ayuda de las herramientas que les estamos brindando. A partir de allí conocen la dinámica de la empresa, el funcionamiento, identifican en el campo cuáles son las fortalezas, las debilidades. Aprenden a pensar estratégicamente, es decir: si existen debilidades como hacemos para fortalecerlas. Continúa con una etapa más estructurada mediante casos aplicados, en proceso estratégico 1 y 2, en el cual con casos simulados toman decisiones y aplican todo el proceso de gestión estratégica. Ya en último semestre, cuando llegan a diagnóstico empresarial y estrategias gerenciales, aplican los conocimientos vistos sobre una empresa real.”*

La particularidad de su propuesta radica en que los ambientes tienen una secuencialidad acorde con lo que el estudiante encuentra en las aulas virtuales semestre a semestre. Para lograr este propósito (R) ha desarrollado los siguientes AI:

1. Software de proceso administrativo: el estudiante en su primer semestre apropia los conceptos básicos de consultoría aplicándolos en una empresa real. El AI se basa en cuestionarios que de acuerdo con las respuestas ingresadas generan automáticamente los indicadores de gestión de la empresa a través de una formulación interna. La información que arroja el sistema sirve para realizar una consultoría sencilla. Se tiene el diseño didáctico, todavía no inicia programación.

2. Juego de proceso estratégico: para el curso Proceso Estratégico 1, es un juego serio a partir de casos empresariales, consta de 6 jugadas, cada una trabaja una matriz de análisis estratégico y orienta al estudiante en la construcción de dichas matrices. Para iniciar el juego los estudiantes descargan el caso de una empresa¹²⁹, las jugadas van desde el análisis interno y externo de la organización hasta la identificación del cuadrante estratégico. Los estudiantes identifican las características del entorno de la empresa y la estrategia más apropiada. El sistema evalúa en cada jugada si realizan bien el análisis o si cometen algún error. Implementado en aula desde el 2022.

3. Juego de cuadro integral de mando: para el curso de Proceso Estratégico 2, como en el anterior juego el estudiante identificó la propuesta estratégica, toma decisiones, hace el seguimiento y control de la gestión, por lo tanto, se enfoca en la implementación de la estrategia.

¹²⁹ El caso es hecho por los docentes configurado a partir de empresas reales del sector. Todas las jugadas configuran la metodología completa para el diagnóstico de la situación de una empresa.

En las jugadas hace todo el proceso de implementación y seguimiento de un plan estratégico desde su fase inicial, hasta llevar la gestión empresarial a un estado óptimo de los indicadores de gestión. Este software está iniciando la programación.

4. Software de diagnóstico empresarial: es de aplicación empresarial, significa que se trabaja con información de empresas reales. A través del software el estudiante aplica el proceso de consultoría basado en la metodología de Fred Davis. Aquí el estudiante es un consultor que alimenta el software con información verídica provista por la empresa, o de la indagación a los colaboradores, o de un análisis del sector. El estudiante registra cada factor crítico y realiza un análisis estratégico¹³⁰ hasta obtener el diagnóstico de la empresa. Luego propone un plan estratégico de trabajo afuera del software que finaliza cuando le entrega al empresario el diagnóstico y el plan de acción para implementar como parte de su ejercicio de consultoría. Este software está en pruebas para salir al trabajo regular en el aula virtual.

5. Software de análisis prospectivo: de aplicación empresarial. El estudiante realiza el diagnóstico inicial de la empresa a través de una indagación de campo, en el software ingresa la información¹³¹ y con la ayuda de este determina los escenarios más probables que afectarán a la compañía y selecciona el escenario meta. Esta información sirve de insumo para que el estudiante genere propuestas estratégicas basado en el escenario futuro que se proyectan dentro de la empresa. Fuera del software realiza el plan de acción que entrega como parte de su ejercicio de consultoría. El software salió a los estudiantes en 2019.

6. Juego gerencial financiero: el propósito es maximizar el valor de la compañía tomando decisiones en 4 áreas (producción, finanzas, talento humano y mercadeo). El juego tiene dos particularidades: 1. El mercado, la oferta y la demanda proviene de los estudiantes. 2. Tiene un componente macroeconómico donde las decisiones son afectadas por el entorno porque dependen de los ciclos macroeconómicos. El software está en programación.

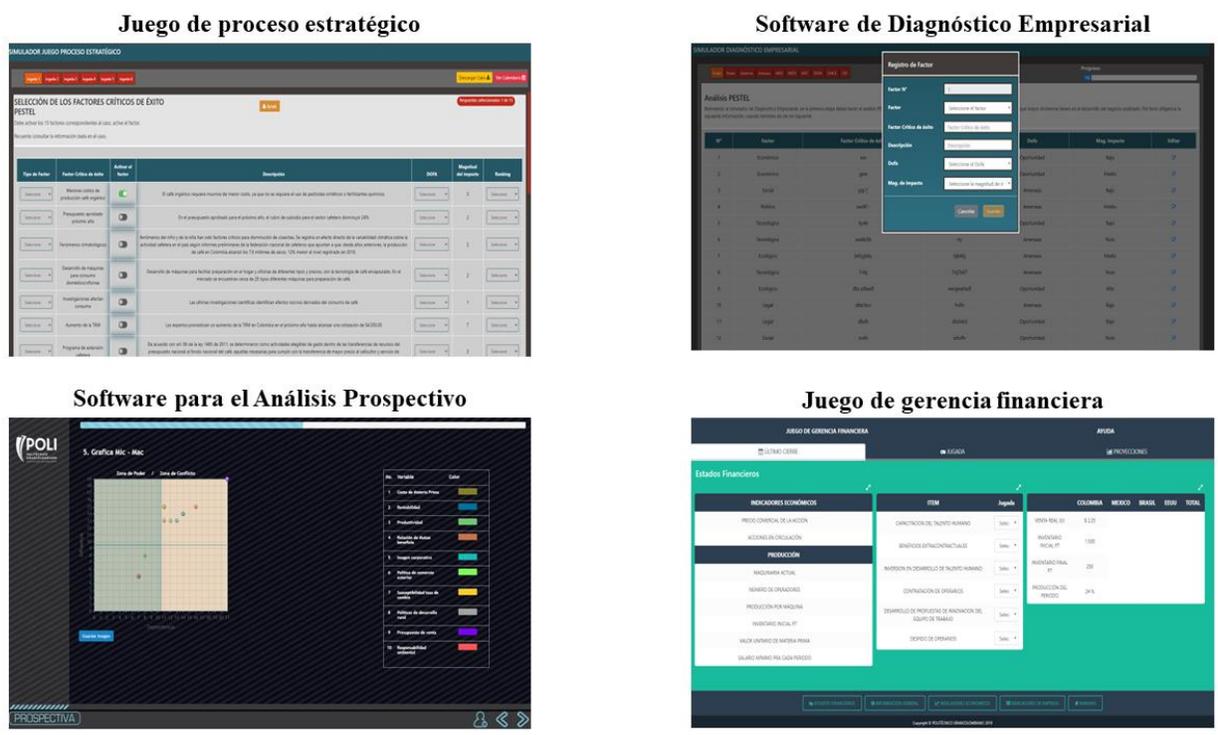
¹³⁰ Con la información el estudiante realiza el análisis Pestel, Porter, Interno, Externo; construye las matrices de análisis como: MEFI, MEFE, MPC, DOFA, SPACE y CPE.

¹³¹ Factores críticos como: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que pueda enfrentar la compañía en los próximos 10 años, los ranquea y estipula los pesos en la matriz de impactos cruzados, obtiene el grafico Mic Mac con sus cuadrantes de poder y conflicto. Selecciona las variables que van a impactar a la empresa a futuro y se procede a construir el análisis morfológico generando las hipótesis que pueden afectar a la empresa y selecciona el escenario meta o más conveniente.

Como egresado de la IUPG y ahora como director de escuela su motivación principal radica en brindar una mejor enseñanza a sus estudiantes. Cuando estudiaba sentía necesidad de que el programa fuera más práctico y faltaban herramientas de análisis para una toma de decisiones más robustas. Por eso ve que la tecnología le permite estandarizar dispositivos para el análisis que están al alcance de los estudiantes y puedan aplicarlas en el sector real.

E1R, R315: “soy egresado de la institución y quiero que tenga y ofrezca lo mejor para sus estudiantes, en ese sentido estas herramientas permiten ofrecer una educación de calidad mayor a la de muchas instituciones”. E2R, R61: “la intención fundamental era hacerlo lo más real posible, lo más cercano a la realidad.”

Figura 51.
Pantallazos de los AI hechos por (R).



Fuente: LEAI, 2023

(R) plantea que el cambio en su práctica docente no depende solo de la entrada de la tecnología, obedece a que las necesidades de la enseñanza han cambiado, ya no se centra en un proceso memorístico, sino que con tanta información en las organizaciones el docente enseña a los estudiantes a analizar la información adecuadamente para la toma acertada de decisiones, por eso se vuelve fundamental enseñar a aplicar el conocimiento y vislumbra a los AI como una estrategia valiosa para lograr este propósito en los estudiantes.

E1R, R377: “creo que la aplicación es fundamental en cualquier teoría o concepto en cualquier disciplina, sin aplicación realmente el conocimiento es muy limitado. Un ambiente inmersivo permite fortalecer los conocimientos de los estudiantes porque hacer todo de forma aplicada facilita apropiarse los conocimientos.”

Tabla 33.

Puntos por resaltar en la experiencia de (R).

Relato de (R)	Para resaltar
E1R, R177: “en opción de grado para la especialización era una especie de estudio en caso, y vi que no se les daba a los estudiantes ninguna herramienta para hacer el análisis, entonces cree un aplicativo de análisis estratégico sectorial, les puse la herramienta en clase y de ese ejercicio generamos capítulos del libro”.	El docente elabora aplicativos mediados por tecnología para que sean trabajados por sus estudiantes. (R) desarrolla aplicativos, la mayoría en Excel, esto implica que en toda su práctica docente utiliza la tecnología enfocada hacia el análisis empresarial.
E1R, R153: “en administración de riesgos trabajamos el caso de una empresa y aplicamos un modelo universalmente aceptado en el cual hacemos toda la valoración de riesgos, la cuantificación de pérdidas potenciales, de inversiones requeridas y de las ganancias estimadas.	Es importante que al docente le guste experimentar en el aula independiente de la tecnología. Elaboró un juego donde los estudiantes asumían variados roles y se desempeñaban en una situación específica sin elementos tecnológicos.
E1R, R194: “recuerdo el caso puntual era una venta de una empresa, uno les presentaba el caso del empresario que tenía la necesidad de vender su empresa, aunque sabía que él tenía un buen valor de venta, por otro lado, les daba a los potenciales compradores, quienes tenían la necesidad de comprar esa empresa, sin embargo, los precios de compra y de venta o las expectativas financieras de uno y otro eran dispares, lo que da pie para la discusión al momento de hacer la negociación.”	Se vuelve relevante para la enseñanza ubicar siempre al estudiante en un contexto laboral que pueda aplicar su conocimiento. Asimismo, aprovechar lo que ofrece el sector real para llevarlo al aula.
E1R, R210: “diría que siempre se hace relevante ubicar al estudiante en la empresa, lo que pasa es que las instituciones de educación superior hasta hace muy poco vislumbraron que ese era el camino. En mi caso que yo no era pedagogo, para nada, sino que venía del sector empresarial, lo hice por intuición, porque me parece el mejor camino, pero ya estando en el sector educativo, coincide mi posición con la tendencia global al respecto”.	Cuando se apropia la tecnología en el aula el docente siente que su la forma de enseñar no cambia significativamente, pero si se trabaja con profesores que no han hecho el proceso si hay un cambio radical, por eso es relevante mirar un antes y un después.
E1R, R224: “mi forma de enseñar no ha cambiado mucho, porque desde un principio he incorporado la tecnología, lo que sí cambio fue la forma en que los profesores de administración de empresas enseñaban. (...) Sobre todo las personas de mayor edad tenían resistencia, siempre le encontraban el inconveniente. Con el tiempo todos se apropiaron de las herramientas, ya las manejan, las conocen, las dominan, y su proceso enseñanza ahora sin esas herramientas seguramente no tendría la misma calidad.	Si el docente es autor de sus materiales puede alinear sus estrategias con el sílabo y los resultados de aprendizaje.
E1R, R303: “el hecho de que el docente lo construya implica que está alineado con el syllabus del programa, con el propósito de formación, incluso con el PEI.”	

Fuente: Creación propia

Por último, (R) manifiesta que la primera dificultad de los estudiantes con los entornos virtuales es que se pierde la posibilidad de que los más avanzados les expliquen a sus compañeros. Hay un proceso de individualización más notable y se hace importante que el docente oriente a que los estudiantes tengan mejores prácticas para trabajar en equipo.

E1R, R254: “en las materias de finanzas es muy importante el trabajo en equipo porque hay estudiantes con cosas que no entienden y la forma de avanzar es que sus compañeros les expliquen. Se convierte en un tema colaborativo, en la virtualidad ese tema es muy difícil que exista, no es imposible, pero es difícil de implementar.”

A modo de síntesis, la transformación de la práctica docente de (R) se genera por una pasión, un gusto personal por desarrollar aplicativos, en el sector empresarial lo hacía para que los

procesos fueran más eficientes. Para su práctica lo ve como una oportunidad para generar alternativas que lleven al estudiante a aplicar sus conocimientos. También para cambiar las dinámicas de su clase y enseñar a los estudiantes a abordar de otra manera el conocimiento.

5.3.2. *Relato 2: (Y)*

Tiene 40 años, 8 en la docencia universitaria y hace 6 está vinculada de planta en la IUPG. Antes de ser docente trabajó en el sector financiero por 12 años como evaluadora de capital de riesgo y estructuración de negocios de *factoring*. Empezó unas cátedras en el área de finanzas en las noches durante 2 años, ahora se declara una apasionada de la docencia por la interacción con los estudiantes, la relación constante con el conocimiento y la investigación. Actualmente es docente de pregrado y postgrado en finanzas y emprendimiento.

E1Y, R9 “*los bancos tienen procesos muy estrictos y uno se encaja en unas actividades que se repiten todos los días (...)* con las clases se va uno dando cuenta de las necesidades que tienen los estudiantes, fue un cambio positivo porque he encontrado un trabajo que me encanta hacer y dónde me siento identificada con todos los procesos que desarrollo”.

En su búsqueda por diseñar herramientas más robustas que faciliten el aprendizaje llegó al LEAI. Dicha curiosidad la llevó a realizar los siguientes AI:

1. Simulador de evaluación financiera de proyectos: de forma guiada le permite al estudiante incluir los supuestos financieros de inversión, costos, gastos, entre otros. Con esta información genera los estados financieros proyectados, el costo de capital y determina la viabilidad de un proyecto de inversión. El estudiante puede hacer el ejercicio una y otra vez, porque el propósito no son los cálculos, es la justificación de las decisiones que toma, comprender qué sucede con esas decisiones. Ya se hicieron pruebas piloto con estudiantes.

E1Y, R251 “*en la evaluación financiera de proyectos prima tener muy claros cuáles son los supuestos de inversión, no necesito que el estudiante proyecte las cifras, necesito que entienda qué está pasando con esas cifras, que nos diga esos resultados cómo puede mejorarlos.*”

2. Software conceptual de modelo de negocio: el estudiante identifica la oportunidad de negocio a partir de una problemática, propone un producto o servicio, desarrolla un modelo funcional y determina la viabilidad financiera de su emprendimiento. El software funciona de manera modular: 1. Módulo Ideación: sigue los pasos del *Design Thinking* que van desde la detección de un problema, empatizar, definir, idear, prototipar y testear. 2. Módulo Canvas: el

estudiante construye su modelo de negocio. 3. Módulo de evaluación financiera: el estudiante inserta los supuestos de inversión y determina si su emprendimiento es financieramente viable.

E1Y, R274 “*acá se constituye un proceso de validación de una idea de negocio, se inicia la ideación de este producto mínimo viable, que en emprendimiento es una de las cosas más importantes, no solo cuenta con la ideación sino con la construcción del modelo, también evalúa la parte financiera. De esa manera, permite evaluar cualquier idea de negocio, ya sea como un ejercicio de clase o una idea para realizar un emprendimiento real.*”

Figura 52.

Pantallazos de los AI hechos por (Y).



Fuente: LEAI, IUPG (2021).

La transformación de la práctica docente inició con los TAV, un espacio sincrónico donde se trabaja un taller con preguntas en vivo por parte de los estudiantes, en ellos descubrió que las clases mediadas con tecnología exigen preparación previa y le implicó elaborar el aplicativo en Excel que trabajan los estudiantes, preparar las preguntas, buscar herramientas amigables que grafiquen la participación de los estudiantes o sean intuitivas para que ellos puedan interactuar. A partir de los TAV empezó la exploración e integración de herramientas educativas para utilizarlas en sus clases presenciales. Siguiendo la ruta de los docentes que incursionan en la tecnología, pasó a una búsqueda más profunda que se originó en las necesidades que veía en sus estudiantes.

E1Y, R61 “*Después llega el tema de investigación que era nuevo para mí, en ese espacio nace la idea de los simuladores a través del laboratorio de experiencias inmersivas, que se convirtió en una ventana para pensar en las problemáticas que tienen los estudiantes en mi área financiera y cómo le podríamos dar una función en sus proyectos.*”

Ha enriquecido su práctica con diversas estrategias, organizó con los estudiantes concursos virtuales con trivias donde ganaban monedas que incidían en la evaluación. También realizó debates virtuales a partir de lecturas de temas relevantes por medio de foros con preguntas orientadoras, lo hace con estudiantes presenciales y virtuales, en muchos casos el debate sale del foro y se vuelve parte de la clase o incluyen elementos de gamificación.

Tabla 34.

Puntos por resaltar en la experiencia de (Y).

Relato de (Y)	Para resaltar
E1Y, R110 <i>“en un principio utilizaba estas herramientas como una gamificación de mis actividades, pero ahora permite la calificación y el seguimiento de trabajos, incluso el seguimiento de lecturas. Hay una cantidad de cosas que se perturbaron con esa apropiación como la naturalidad de esos procesos.”</i>	Un factor de cambio es la apropiación de lo tecnológico que se vuelva parte de su quehacer diario permitiéndole al docente proponer otras dinámicas en la clase.
E1Y, R150 <i>“experimentar con nuevas didácticas te permiten medir qué tanto interés despertó, qué tanto se implicó el estudiante en la actividad, así llevarlos a aprender estas temáticas complejas, que puedan interiorizar.”</i> E1Y, R146 <i>“creo que la calidad en la educación parte en gran medida del docente, de su capacidad para lograr interesar a sus estudiantes”.</i>	La adopción de lo tecnológico permite la experimentación. Si el docente ve este trayecto como un crecimiento personal facilita el desarrollo de proyectos educativos.
E1Y, R188 <i>“Cuando inicié no tenía tan claro de qué me tendría que valer para enseñar, hoy en día creo que esa luz se ha logrado, a través de procesos de formación, de experimentación con los estudiantes y de elaboración de herramientas, por ejemplo, para llegar a hacer el simulador tuve que apropiari unas etapas muy claras, sentarme a pensar primero qué es lo que busco, o qué es lo que persigo para llegar al objetivo de aprendizaje.”</i>	El proceso de apropiación tecnológica se facilita si hay una formación, es relevante para las IES contar con estos procesos que con la experiencia en virtual y en presencial, la convierten en mejor docente y persona.
E1Y, R198 <i>“adicionar estrategias mediadas con herramientas externas se convierte en una novedad para el estudiante. Ahora es más natural, sin embargo, debemos seguir trabajando, explorando, buscando, porque cada día salen cosas nuevas que pueden sorprender al estudiante, interesarlos, lo que implica para nosotros una búsqueda, una constante actualización no solo de las herramientas sino de lo que puedo lograr en ellos.”</i>	Transformar la práctica se vuelve crucial, de lo contrario se torna monótono para el estudiante. Esto le exige una exploración constante y una actualización permanente. Si el docente se exige los estudiantes se reta.
E1Y, R181 <i>“antes en el mundo financiero no necesitaba saber cómo comunicar o transmitir, en cambio aquí es una parte fundamental de enseñar. Para mí en la comunicación está el éxito de las cosas, sobre todo en la virtualidad, (...) en esas sesiones sincrónicas que son tan limitadas, si no te das a entender claramente se hace muy complejo para los estudiantes.”</i>	La mediación basada en tecnología le exige al docente cambiar su forma de comunicarse, asumir que carece de elementos que si hay la presencia del otro.
E1Y, R91 <i>“ellos ya como lo saben lo exigen, le dicen a uno “profe por qué no nos subes el material que tenemos en este espacio virtual”. Para los estudiantes virtual fue diferente, porque ellos ya venían con esta metodología de trabajo”.</i>	Los estudiantes solicitan trabajar con recursos didácticos mediados con tecnología marcando las prácticas actuales y futuras.

Fuente: Creación propia.

(Y) habló de la experiencia vivida en la pandemia, un antes y un después. Antes se estaba en la presencialidad y las incursiones tecnológicas para trabajar con los estudiantes se veía como algo sorprendente, motivador, que activaba a los estudiantes para la clase. Después se convirtió en algo cotidiano, y aunque es muy valioso para el docente, no es tan sorprendente. No tuvo mayores inconvenientes debido a la apropiación que tenía de la tecnología, cuando se vuelve algo natural es más fácil adaptarse a los cambios porque mentalmente ya hay una adecuación y la adaptación es rápida y sin traumatismos.

E1Y, R207 *“ya venía con una trayectoria de cuatro años de práctica docente casi toda en virtual, se adaptaron algunas actividades, la mayoría de las herramientas que se venían manejando siguieron en la pandemia, sin embargo, se adoptaron fácilmente, cuando uno ha manejado diferentes softwares es más sencillo apropiarse de otra herramienta.”*

A modo de síntesis, (Y) siente que la tecnología afectó su forma de enseñar, ahora piensa la clase de otra manera. Con la formación e indagación personal en estrategias y herramientas adquirió la capacidad de dinamizar su clase y buscar otras formas para atraer a los estudiantes virtuales y presenciales. La tecnología le ha ayudado a mejorar sus prácticas de enseñanza, ahora se considera una mejor docente y persona, lo que le facilitó aclarar su propósito de ayudar a que el estudiante tenga un aprendizaje experiencial y significativo.

5.3.3. Relato 3: (E)

Tiene 54 años, su trayectoria profesional fue en empresas del sector público y privado como contadora, directora administrativa y financiera, revisora fiscal, interventora y auditora. Cuenta con una experiencia docente de 16 años y vinculada a la IUPG hace 4, en pregrado y posgrado en contabilidad, auditoría, impuestos y costos. Ha sido coordinadora de investigación enfocada en la contaduría, ha investigado en interculturalidad y pensamiento crítico. Su pasión es la docencia por eso es Magister en Educación, Especialista en Herramientas Virtuales y Especialista en Educación Superior a Distancia. La mayor parte de su trayectoria fue presencial donde los acercamientos a la tecnología consistían en trabajar en salas de cómputo con sus estudiantes y utilizaba los LMS como un refuerzo para las clases. Su primer acercamiento con la virtualidad fue en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), después cuando ingresó a la IUPG, según sus palabras, encontró una propuesta pedagógica hacia la virtualidad diferente.

E1E, R29 “Aquí empecé a conocer plataformas como canvas, la posibilidad de hacer cursos, de trabajar gamificación, tuve la oportunidad de una experiencia realmente enriquecedora, haber trabajado con un simulador, haber repensado como es la enseñanza de una asignatura que para virtual no es fácil.”

Ha recibido varias capacitaciones en la IUPG en el plan de cualificación docente, estas formaciones la motivaron para explorar herramientas de acuerdo con lo que ve más apropiado para lo que quiere en la clase, de igual manera, resalta la importancia del intercambio con otros docentes porque se aprende de los pares, de sus prácticas, también porque utilizan otras herramientas que ella desconoce y puede incorporar a su práctica.

E2E, R17 “tuve la experiencia con el profesor de inglés que nos enseñó a manejar ciertas herramientas que nos parecían interesantes y nos dio clases aparte al curso, compartí con una profesora que utiliza herramientas diferentes, entonces uno toma el dato y empieza a indagar, empiezo a hacer las exploraciones de lo que me interesa.”

Integra en sus estrategias didácticas varias herramientas tecnológicas, procura que tales herramientas le permitan al estudiante interactuar en el trabajo colaborativo y fortalecer los procesos de aprendizaje autónomo. Siente que las inclusiones genuinas que ha realizado son el *Storytelling* de cultura tributaria y el simulador de auditoría operativa porque fueron trabajados desde la idea hasta su realización, además se convirtieron en productos de investigación y considera que una práctica genuina tiene ese recorrido. Ahora su preocupación se orienta en repensar al estudiante en la virtualidad y su proceso evaluativo, cómo ir más allá de lo sumativo.

(E) y (P)¹³² desde su experticia como auditoras crearon el simulador de Auditoría Operativa que emula una empresa de calzado con cada uno de los procesos que la componen. Mientras (E) ve el simulador como una propuesta innovadora que integra a las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y fortalece los estilos de aprendizaje significativo, y cooperativo. (P) lo ve como un dispositivo donde el estudiante realiza un proceso de auditoría en áreas significativas para la empresa. El proceso finaliza cuando el estudiante realiza su propuesta de mejoramiento. Las dos coinciden que la experiencia le facilita al estudiante la apropiación de los conocimientos y potencializa una vivencia en la auditoría de operaciones.

Los estudiantes ingresan al simulador, tienen un acercamiento a todas las áreas y pueden descargar la información general de la empresa. Luego encuentran una serie de preguntas que les permite determinar cuál es el área con debilidades, con las respuestas de los colaboradores determinan el área a auditar. El simulador los lleva allí para conocer cómo opera, quiénes integran el proceso y cómo funciona. Este es el punto de partida para hacer los análisis y evaluaciones con formatos específicos que se trabajan desde la auditoría en el control interno: Los estudiantes hacen todo el análisis y la evaluación, después abordan los riesgos hasta determinar el punto coyuntural, llegando al informe de auditoría. Con este software se hicieron pruebas piloto con estudiantes.

¹³² Patricia (P) tiene 41 años y hace 11 inició su ejercicio docente, desde hace 5 está vinculada a la planta de la IUPG. Combina su labor como docente universitaria de posgrado y pregrado con la consultoría y asesoría a diferentes empresas en la parte tributaria, de control interno, riesgos y revisoría fiscal, también como auditora financiera o de gestión y resultados. Es contadora pública, Magister en Gerencia Financiera y Tributaria, además Especialista en Alta Gerencia certificada a nivel internacional. Es Especialista en Herramientas Virtuales para la educación, también ha cursado diplomados en investigación y publicaciones científicas en ciencias contables, Rol del tutor virtual por escenarios, con cursos no formales en ambientes virtuales de aprendizaje, fortalecimiento de habilidades didácticas en TIC, aprendizaje basado en proyectos, *escape-room* en educación, gamificación, neuro didáctica, aprendizaje 2.0. Como docente utiliza las TIC para innovar y mejorar sus prácticas de enseñanza, con el propósito que estas ayuden a los estudiantes en la adquisición de los conocimientos tanto en cursos presenciales como virtuales.

E1E, R447 “los estudiantes pasan por los 3 procesos de la auditoría: planeación, ejecución e informe. Toman la información de la empresa, hacen un diagnóstico de cuál es el área que deben intervenir, sacan toda la información para elaborar el informe de auditoría. Los estudiantes generan informes diferentes porque no todos van a tener la misma área con problemas, sino que depende de las respuestas que le van dando los personajes y allí el estudiante toma las decisiones.”

Figura 53.

Simulador de Auditoría Operativa.



Fuente: LEAI, IUPG (2023).

(E) considera que faltan espacios de reflexión hacia las transformaciones que acarrea la tecnología porque no es una cuestión de forma sino de fondo que impacta hasta cómo nos concebimos en el mundo. La relación del docente con la tecnología se volvió directa y la dependencia se hace cada día más fuerte, esto la ha llevado a reconstruir su didáctica, y estar en una autoevaluación constante de lo que hace en el aula. Todo nació en el uso de herramientas que le ayudaran a hacer más práctico el trabajo en el aula, después de su búsqueda concluye que otras estrategias mediadas con tecnología no son tan enriquecedoras como las inmersivas porque estas permiten ubicar al estudiante en el contexto profesional.

Tabla 35.

Puntos por resaltar en la experiencia de (E).

Relato de (E)	Para resaltar
---------------	---------------

E1E, R90 *“veo que ellos se conectan, pero no están, ellos usualmente están interconectados con su trabajo, me conecto y quiero estar presente, pero cuando hay un jueguito donde solo 3 o 4 interactúan, el resto no sé en qué andan.”*

E1E, R93 *“me he dado cuenta de que los contextos de sus vidas particulares son muy diversos, que para algunos los espacios eran muy reducidos y a ellos se les daba pena prender su cámara. Cuando uno les decía “Pepito, prende tu cámara, activa tu audio” para incentivarlo a participar. No comprendía en ese momento la situación de ese estudiante, me causó inquietud una estudiante que estaba sobre su cama, la pared azul, y no podía moverse, su casa era muy pequeña y se escuchaba al niño llorar, y por más que quisiera tener alguna concentración no podía. Eso me dio a entender que tenía que ser flexible, más humana, y que yo estaba perdiendo esa humanidad.”*

E1E, R244 *“una cultura de autonomía, de ser responsables por nuestros procesos de aprendizaje, si no hay un trabajo previo es imposible. Me haces caer en cuenta: Estos chicos porque no lo logran si se supone que en todos los cursos anteriores están referenciando en normas APA. Cuando llegan a mí, en los últimos semestres, todavía con problemas en la citación. Un día un chico me dice: “profe es la primera vez que alguien nos dice: ustedes se equivocaron, arréglenlo de esta forma, los otros profesores siempre nos calificaban bien esa parte y estábamos convencidos de que sabíamos manejar las normas y por eso seguíamos haciéndolo así”. Algo tan sencillo como una cultura de manejo de normas APA, si un profesor de los primeros semestres no forma, pero te califica bien, el chico cree que lo está haciendo bien y se genera una cultura errada.*

E2E, R66 *“ahora debemos tener competencias en el tema tecnológico como base, o sea, si no tengo conocimientos mínimos de programación ¿voy a estar en dificultades con mi desarrollo y proyección profesional?, también viene un proyecto de vida. Cómo le digo a la academia hay que sincronizarnos con todas estas necesidades del entorno, de lo contrario, nos vamos a quedar estancados. Estas reflexiones se dan muy poco, cuando quieres manifestarlo te miran como si hablara de algo desconocido, y te empiezan a sesgar.”*

E2E, R84 *“Porque tenemos información general, pero no sabemos al detalle de todo lo que se está haciendo al interior del Poli. Si no hubiera trabajado en el laboratorio no me entero de que hay ambientes inmersivos.”*

E1E, R290 *“con el curso que tengo hoy en día me tocó cambiar la estrategia, la didáctica que trabajo, me toco irme hacia más lo teórico que a lo práctico porque los chicos no manejan ciertos conceptos necesarios para lo práctico y se vuelve un conflicto. Me tocó modificar e irme por estudios de casos.”*

E1E, R270 *“para mí el inglés es un punto crítico y es que nuestra generación tenía resistencias, fue cuando estábamos en el colegio, no sé qué pasó y por qué le cogimos distancia al inglés. Por eso no puedo que mis estudiantes caigan en el mismo conflicto, debo llevarlos a que rompan esa barrera.”*

E1E, R202 *“Hicimos la experiencia de Cultura tributaria donde no solamente trabajamos las historias, también manejamos tecnologías como educaplay, subimos los videos y todo eso. Fue toda una construcción previa que hubo detrás. El propósito era comprender la cultura tributaria, empezar a estructurar lo que queríamos a través de una historia, queríamos llegar a un público general, no teníamos un público cerrado como en la universidad, lo dejamos de acceso abierto con el fin de que comprendieran cómo funcionan los tributos en Colombia y qué mecanismos hay de control social.”*

E1E, R127 *“hoy estaba leyendo un libro sobre los nuevos temas a los que se enfrenta el contador. El metaverso, todavía no tengo claro en qué consiste, y cómo nos va a afectar a los contadores. Nos está afectando todo el tema de blockchain, estoy haciendo una investigación sobre cripto-activos.”*

E1E, R308 *“No puedo seguir hablando en la contaduría de débitos, créditos ni solo de efectivo porque existen las criptomonedas y las transacciones online. Lo que me obliga a estar en constante repensar, ¿Cómo llegó al estudiante a decirle que las empresas ya no manejan dinero físico? y cómo*

El uso de las herramientas tecnológicas incita a la participación y empoderamiento, no de unos pocos, sino de todos por igual.

El docente debe tener en cuenta los contextos y particularidades de los estudiantes. Así la relación con la tecnología sea directa hay que humanizar su manejo, porque estamos con seres humanos que tienen capacidades y limitaciones, es importante que los docentes aborden lo tecnológico con mirada humanística.

Parte fundamental de esa humanización es hablar de una ciudadanía digital, la cual se relaciona con comportamientos y falencias que tenemos como sociedad. El docente se forma primero para luego formar en una ciudadanía digital. Se vuelve perentorio transformar la educación para formar a ese ciudadano digital para que logre llegar a esa cultura y actúe apropiadamente desde su cotidianidad.

Un reto para los docentes e IES es reflexionar y debatir en torno a la tecnología educativa y los retos que plantea. La academia debe cuestionarse qué hace para llevar a los estudiantes a responder las necesidades del mundo actual.

Se necesitan espacios de reflexión sobre la tecnología para luego crear espacios de experimentación e innovación.

No hay una comprensión en los docentes de lo que significa estas nuevas tendencias, se hace necesario analizar cómo afectan la práctica. Reaprender cómo lo enseño y encontrar el camino para llevarlo al aula.

El docente propone otros caminos a los estudiantes para que vayan más allá del plan de estudios, es crear una buena experiencia para la formación de los estudiantes.

Hay que arriesgarse a realizar diversas estrategias de enseñanza mediadas con tecnología porque enriquecen la práctica. (E) creó un *comic* de cultura tributaria para que el estudiante comprendiera en realidad que es la cultura tributaria, más allá de la acción de tributar.

Cómo la tecnología cambia muy rápido obliga al docente a actualizarse sin importar el campo de estudio porque también es un cambio radical en el quehacer profesional. (E) se cuestiona cuáles cambios vienen para su profesión y concluye que no hay claridad en los docentes de lo que significan estas nuevas tendencias. Es necesario

hacer la contabilidad para esa empresa, con el agravante que la moneda virtual no está legalizada en Colombia. Entonces como muestras la realidad de una empresa que opera en Colombia, pero tiene todo su capital y operaciones en línea y realmente no se sabe dónde está. (...) el metaverso ahora son formas de inversión, entonces si las empresas invierten en esto, cómo lo vamos a contabilizar si todavía no está regulado jurídicamente.”

E1E, R321 *“el dinero era una virtualización tangible, lo podíamos tocar, pero ahora es intangible, entonces manejamos conceptos de tangibilidad e intangibilidad y es una representación contable y de realidades en la empresa. Estos son cosas importantes y cómo transforman los pensum en contaduría. ¿Cómo le enseño al contador del mañana cuando ya el dinero se maneja otra forma completamente diferente? (...) algo que me impactó con un estudiante que trabaja en una firma auditora, ahora manejan IA para auditar el pago de impuestos. Y nosotros todavía hablando de cosas que no son importantes, ahora necesito llevar al estudiante a lo que está enfrentando en su día a día.”*

E1E, R335 *“el inicio de la contabilidad fue la partida doble, aquí juega el tema del entorno y de las realidades, pues la realidad en 1492 es diferente, no el tema de la partida doble, si no la forma como la aplico antes era manual y ahora lo hago con tecnología, pero no puedo desconocerle al estudiante ese tema. Lo que pasa es que no me quedo ahí, le doy ese antecedente para que vea cómo ha existido una línea de transformaciones. Los cambios en la contabilidad se han dado por el cambio en el entorno, ahora como todo cambia rápidamente nos toca ir a ese ritmo. No podemos ni pensar, ni debatir, ni quedarnos ahí, en el contexto de hoy se mira y se actúa, es poco el debate.”*

E1E, R355 *“nunca había participado en una clase espejo, ni les veía sentido, este semestre por imposición tuve que hacerlo. (...) Con Teams hicimos un tallercito con una profesora de México. Ella es administradora de empresas, yo de contaduría, pero para las 2 se volvió importante el conocimiento del otro. Yo les hablé a los chicos porque la auditoría era otro espacio donde ellos desde la administración podían entrar a participar, hicimos una preparación conjunta de la clase, diseñamos qué íbamos a hacer. Entramos las dos a interactuar con los estudiantes. Ya no soy yo dando sola la clase. Los chicos se conocieron y ahora hay canales entre estudiantes de los 2 países.”*

E2E, R28 *“Necesitamos estar en estos ambientes donde se posibilita el saber pedagógico de otra forma, de ahí que el aprendizaje sea activo y permite potenciar el pensamiento crítico, adicional a ello le aporta al conocimiento tecnológico al estudiante, sino que le dan la posibilidad de que entienda y comprenda lo teórico con lo práctico.”*

comprender cómo estos cambios afectan la práctica docente y el ejercicio profesional, que terminará incidiendo en la práctica docente. y llevarlo al aula.

Qué ven los estudiantes en las aulas versus lo que encuentran en las empresas, muchos trabajan en sus contextos laborales cosas que ni siquiera se han pensado en la academia. Cómo estas transformaciones en las empresas van a cambiar o afectar los pensum de los programas profesionales y por consiguiente la práctica docente.

El cambio tecnológico está impulsando a los docentes a enseñar lo que es aplicable. Si bien no se puede apartar la teoría en la construcción de los conceptos y la comprensión de los fenómenos, los docentes llevan al estudiante a aplicar el conocimiento en el entorno y de acuerdo con dichos contextos.

Una transformación significativa en la práctica docente es el trabajo mancomunado entre colegas que concentra su riqueza en el intercambio. (E) relató cómo fue su experiencia al realizar con una colega mexicana una clase espejo que estuvo dirigida por las dos a los estudiantes de las dos instituciones.

Los AI son una estrategia valiosa porque recrea el entorno y se adapta a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, y son acordes a una generación nativa digital.

Fuente: Creación propia

(E) sintió que durante la pandemia muchos docentes no estaban capacitados. Tampoco los estudiantes tenían claro trabajar de esa manera. Fue angustiante para ambos, a pesar de que existiera el acompañamiento y capacitación desde la institución. Cuando empezó en las sesiones asistidas hacía lo mismo que en las clases presenciales, la situación la llevó a prepararse tanto en lo disciplinar como en la planeación de la clase. A crear comunidades con otros docentes, antes la práctica era más individual, ahora es colaborativa.

E1E, R346 *“me llevó a encontrar o generar vínculos, hablamos de redes de apoyo, en el tema de la contabilidad se volvió esencial para nosotros, antes era más aislado, es decir, uno trabajaba solo y hacía sus cositas, ya empezamos a generar redes y a visualizar más lo que se hace y también a crear grupos de estudio.”*

A modo de síntesis, es empinado el camino que tienen los docentes porque ahora piensan por completo y de manera constante la clase, buscar diversas estrategias, diseñar planes para las

situaciones que se presenten en el aula. Lo que suscita una reflexión, no desde las herramientas digitales, sino desde la comprensión de la práctica de enseñanza con dispositivos, instrumentos o recursos con tecnologías digitales. Es vital para el docente estar consciente de su práctica, según (E) la tecnología bien empleada la ayuda a organizar su clase y a concientizarse de todo lo que en ella se contiene, sin perder el objetivo de enseñanza. Ahora todo lo reflexiona, es más consciente de qué le aporta la tecnología y qué no. Se ha vuelto más selectiva para la clase, desde los recursos hasta las estrategias que emplea con los estudiantes.

5.3.4. Relato 4: (A)

Tiene 47 años, trabajó en entidades financieras como multiplicador de conocimiento en las diferentes sucursales durante 14 años. Tuvo las primeras clases a distancia en la Universidad del Tolima, continuó en la Universidad Minuto de Dios, después en el Colegio Mayor de Cundinamarca. Por último, ingresó a la IUPG donde trabaja como docente de planta hace 6 años, aunque lleva 13 dedicado a la docencia. También es investigador en finanzas comportamentales y las neurofinanzas. Fue autor de cursos virtuales. Ahora le gusta integrar herramientas tecnológicas con sus estrategias de enseñanza para facilitar el aprendizaje porque ofrecen alternativas y permiten a los estudiantes adquirir el conocimiento.

E1A, R4 “hice un trabajo como contador a la coordinadora de virtual de la Universidad del Tolima, quien debía presentar algunos informes contables a la alcaldía. Le expliqué unos procesos y me dijo: “Usted que me pudo explicar esto tan bien, no le interesaría dictar clase sobre estos temas en la universidad. (...) En mi trayectoria como docente he estado en la educación virtual y presencial en pregrado y posgrado, en diurno y nocturno.”

Es autor del simulador de costos por órdenes y por procesos, sirve para determinar cuál sistema de costeo es más relevante acorde a un tipo de empresa (comercial, de servicios y manufactura) que se le asigna al estudiante, de allí calcula los valores de producción y precios de venta. El propósito es que el estudiante analice cuál es el sistema de costeo que más le sirve a la empresa de acuerdo con su juicio profesional. De esa manera sea más eficiente la operación y mejore la eficiencia cuando disminuya el costo. No es un software contable, es una experiencia para la toma de decisiones que sean más apropiadas. Este software ya está en las aulas.

Figura 44.

Simulador de Costos por Órdenes y por Procesos.

ELEMENTOS DEL COSTO

El gerente no está contento con las utilidades que deja el negocio, por tanto, decide aumentar su producción y no tiene claro el costo de su producto, para ello desea identificar qué tipo de salida de dinero corresponden las siguientes erogaciones:
De acuerdo con los elementos del costo que se presentan a continuación, determina si es un costo o gasto, si es fijo o variable, el tipo de elemento del costo o si es mayor valor del inventario de mercancías no fabricadas por la empresa.
Una vez terminada la clasificación de clic en el botón verificar y se realizará la evaluación de la actividad

Producción mes anterior	112	Número de unidades producidas en el periodo.	145	Número de cortadores	1
Número de ensambladores	2	Cantidad de madera por metro para la fabricación de cada silla.	1.5	Valor madera por metro.	\$27,497.00

Elementos del costo	Valor	Costo ó Gasto	Fijo o Variable	Elemento
Pago cortador por unidad cortada	\$12,665.00	-	-	-
Pago ensamblador por unidad armada	\$22,005.00	-	-	-
Consumo de madera por silla	\$41,245.50	-	-	-
Insumos de materia prima difícilmente identificable por unidad	\$65,342.00	-	-	-
Nómina administrativa	\$13,830.00	-	-	-

Fuente: LEAI, IUPG (2023).

La transformación de la práctica docente de (A) debido a la tecnología inició hace muchos años cuando eran muy pocos los acercamientos a lo tecnológico, era una inclusión que dependía del interés del docente.

E1A, R43 “Lo máximo que se empleaba era un Excel, lo demás era manual, con hojas, fotocopias, libros de texto, no teníamos un libro oficial si no el recomendado por la editorial. Algunos libros traían un material complementario para ingresar a internet como un CD o un software”. E1A, R55 “en la Universidad Minuto de Dios se combinaba el texto guía y se complementaba con Moodle, lecturas y de pronto algún video, no había una mayor integración con la clase”. E1A, R338 “Por más habilidosa que sea una persona manejando Excel, o por más que haga un software, no puede reemplazar lo que puede hacer un ser humano, eso es lo que pretendo enseñarles a los estudiantes.”

Tabla 36.

Puntos por resaltar en la experiencia de (A).

Relato de (A)	Para resaltar
E1A, R73 “Porque hay un problema con la educación, la universidad se encarga de enseñarle a usted un montón de temas, pero cuando sale a la realidad es otro cuento diferente y la teoría dónde quedó, no hay ese empalme.”	La connotación del docente es otra y debe enseñarles a los estudiantes lo que es útil y entender su profesión desde lo práctico.
E2A, R31 “Hay páginas de internet para editar videos, para hacer cartoons y guiones, es demasiado y no llegamos a experimentar, a conocerlas, termina uno convirtiéndose en experto en una sola herramienta, aunque las necesidades de cada docente son muy diferentes, por lo tanto, es difícil que se enfoquen específicamente a preparar a los docentes de una sola manera. (...) Básicamente, la necesidad es lo que hace que busque uno un determinado software para desarrollar una didáctica especial, y son muchísimas para transmitir información.”	La formación del docente no se queda en conocer e incorporar herramientas digitales en la clase, trabaja sus didácticas y cómo pueden emancipar mejor la enseñanza. Para (A) falta en las IES mayor profundidad en los procesos de formación, son “brochazos” y falta prepararse mejor.

E1A, R215 “yo debería enseñar cómo usar la información, cómo calcular el Ebita, el Roe y demás, ya está en los libros, en las bases de datos. Por eso el siguiente paso en el uso de la tecnología es saber qué hacer con la información.”

El docente enseña a manejar la información y cómo usarla. Si una persona no puede solucionar un problema no sabe qué hacer con la información.

E1A, R103 “En mi pregrado vi un simulador y era de una empresa para la toma de decisiones, había dos: uno de hacer carros y otro de cosméticos. En las universidades los aplicaron hasta el 2015 y era en visual basic, se trabajaba con DOS en disquete y duró casi 15 años, nadie se preocupó en actualizarlo. Lo vi como estudiante y lo trabajé como docente, lo increíble es que en 20 años a nadie se le ocurrió hacer uno. La única universidad que ha pensado en que puede ser algo valioso e interesante para los estudiantes fue el Poli.”

Los AI son una buena alternativa en el campo educativo porque permite llevar al aula las prácticas de la vida real. Extrapolar una situación teórica o conceptual a situaciones reales en un ambiente controlado vuelve al ambiente en una herramienta poderosa en el aula.

E1A, R240 “Recuerdo mucho cuando nosotros estudiábamos existía un software para sacar matrices y uno en la universidad lo hacía manual porque el profesor lo obligaba si quería pasar la materia. ¿Cuánto tiempo gastaba en haciendo eso?, ya no es necesario, ahora la pregunta es usted que hace con el dato. Por eso ahora la enseñanza busca llegar a entender más la información resultante que el procedimiento, ya hay tecnologías que nos ayudan a ese procedimiento. Eso cambia mucho lo que se quiere enseñar.”

Muchos de los procesos manuales que se hacían en las aulas hoy no se necesitan, entonces, la cantidad de tiempo que gastaba el docente explicando el proceso y cómo hacer los cálculos se puede aprovechar en qué hacer con los datos obtenidos, entender la información y tomar decisiones.

E1A, R442 “Antes de la tecnología me interesaba cómo se hacía, cómo se resuelven las ecuaciones, cómo sumo fraccionarios, hacer manualmente la contabilidad. Con la tecnología eso ya no es relevante, lo importante es con esa información qué hago.”

El docente enseña lo que el estudiante necesita y reducir la información que no es relevante. Enseñar a entender cómo fue que se hizo, qué hacer con eso, para qué le sirve. Si los docentes son conscientes de esta necesidad en su enseñanza inmediatamente cambiarán su forma de enseñar, por eso el primer paso es conocerse a sí mismo.

E1A, R282 “¿Por qué enseñarle a una persona en contabilidad general a conocerse a sí misma?, para que salga a la calle en elecciones presidenciales y comprenda cómo los políticos roban, que comprenda cómo son los procesos contables, cómo pasan las facturas, cómo diferencian las partidas.”

Experimentar en el aula con los estudiantes es muy productivo para ellos que vienen con otra estructuración mental y se aburren si sienten que la clase no sirve para nada. (A) está creando un juego de mesa para comprender cómo funcionan las finanzas.

E1A, R394 “Para el juego organicé cuatro grupos, a cada uno le di dinero ficticio, en cada ronda tenían que hacer lo que fuera para conseguir más dinero. Jugaban triqui, retos, pulso en la mesa, apostaban, lo que fuera. Ellos no sabían que todos los grupos tenían diferente cantidad de dinero. Al primer grupo les di muchos billetes con denominaciones pequeñas, al último la misma cantidad de billetes con denominaciones muy grandes, a los grupos 2 y 3 la misma cantidad de billetes con denominaciones combinadas. Solo yo sabía cuánto tenía cada grupo”.

Fuente: Creación propia.

Para (A) la pandemia no afectó su práctica porque un buen docente logra que sus estudiantes trabajen de manera autónoma y se empoderen con su proceso de aprendizaje. La formación y la experiencia previa en escenarios virtuales es una ventaja, por eso no fue, traumático trabajar de manera remota. Por el contrario, la pandemia favoreció los tiempos de desplazamiento; la comodidad desde casa le permitió abordar los temas más tranquilamente.

E1A, R462 “Si asigno responsabilidades de forma adecuada, me hago entender en las instrucciones, si lo que se debe hacer se cumple y uno respeta a los estudiantes, ellos responden y cumplen las tareas sin necesidad de supervisión, ellos deben estar en la capacidad de fluir sin la intervención del docente. (...) En lo particular no me afectó, cambió el escenario, pero lo que se pretende con los procesos de enseñanza y de aprendizaje no se pierde, cambia el canal de transmisión y no su contenido real, en otras palabras, el alma de la clase no va a cambiar independiente del medio.”

A modo de síntesis, en la medida que las necesidades de estudiantes y docentes cambiaron hubo un mayor acercamiento a las herramientas digitales; la función y presencia del docente

también cambió. No tiene sentido detenerse a enseñar lo que ya hace un software, sino a comprender cómo funciona la información, cómo se procesan los resultados y qué hacer con ellos. No significa dejar de lado la teoría, o desechar el proceso para llegar a un resultado, por el contrario, se vuelve sublime enseñar lo que el estudiante va a necesitar en el mundo real, en ese sentido (A) asegura que los AI van a marcar la pauta para la enseñanza. Sin importar la tecnología tanto estudiante y docente prevalecen en el acto educativo porque los aplicativos carecen de juicio para explicar los resultados, allí se necesita del humano para que tengan relevancia y valor.

5.3.5. Relato 5: (H)

Tiene 52 años, por 10 se dedicó a la dirección financiera y de servicios en el sector financiero, también fue consultor independiente. Hace 16 años empezó en la docencia y lleva 12 vinculado de planta con la IUPG. Inició en la Universidad Jorge Tadeo Lozano en el programa el comercio internacional de manera presencial. En 2010 fue autor de un curso virtual para la IUPG, a partir de allí trabajó en la producción de materiales digitales. Es docente presencial y virtual en pregrado y posgrado, actualmente coordina los programas del área financiera adscritos a la Escuela de Administración y Competitividad. En su práctica le gusta integrar las herramientas digitales con sus estrategias didácticas, ha desarrollado aplicativos en Excel para acercar a los estudiantes a la realidad profesional. No considera los aplicativos innovadores porque los conceptos financieros no cambian significativamente, pero si muy prácticos y útiles para el aprendizaje de los estudiantes.

El simulador de análisis financiero se diseñó con la información financiera de 2 períodos contables de una base de datos de alrededor de 2.000 empresas. (H) dejó la información atemporal para una mayor usabilidad en el tiempo. El diseño combinó una parte matemática de ejercicios para que el estudiante resuelva con una parte de toma de decisiones a partir de la situación en la que se encuentra la empresa. Se planeó con tres etapas: 1. El software le asigna al estudiante una empresa para que aplique los conceptos y fórmulas vistas en clase. 2. Se evalúa la capacidad de analizar la información y relacionar los diferentes indicadores financieros para validarlos con la realidad de la empresa. 3. Ejercicio colaborativo donde los estudiantes comparan la situación de la empresa con los indicadores del sector económico, los estudiantes realizan un documento que contiene sus análisis y sugerencias y lo entrega al docente como si este fuera el gerente de la empresa. Este simulador se trabaja en las aulas desde el 2021.

Figura 55.

Simulador de Análisis Financiero.



Fuente: LEAI, IUPG (2021).

La transformación de la práctica de (H) debido a la tecnología inició en 2010 cuando elaboró un curso virtual donde tuvo que realizar las lecturas y otros materiales. También grabó videoconferencias y esto lo orientó a cambiar su concepción de la clase, para conectar al estudiante debía ser más dinámico, no sabía si había un proceso de transmisión¹³³, por eso tuvo que replantearse su didáctica, pensar en cómo lo recibía mejor el estudiante e incluirlo en su diseño. Por iniciativa propia empezó a formarse en didácticas digitales, después en la IUPG se capacitó en herramientas digitales para apoyar la labor en el aula. Esas indagaciones y el conocimiento adquirido en virtualidad lo condujeron a proponer el AI pensando en su aplicabilidad en el programa e integrarlo con los resultados de aprendizaje.

E1H, R31 “Tuve en esa época la oportunidad de invitar a profesores colegas de la Tadeo que me acompañaran en algunas grabaciones de las conferencias y estaban asustados al ver que tocaba grabar una teleconferencia, se preguntaban si le

¹³³ En la presencialidad el docente aprende a percibir cómo está el estudiante y cuál es el ambiente del curso, si han comprendido y en la interacción el docente lo enruta, lo integra. En la virtualidad en ese entonces no pasaba porque no existía una interacción igual que en el aula presencial, al no ver los rostros de los estudiantes sentía que no estaba llegando a ellos. Ahora se logra mayor interacción, existen herramientas tecnológicas para interactuar, repasar y trabajar colaborativamente de manera sincrónica, lo que permite analizar cómo lo está percibiendo el estudiante, sin embargo, todavía no existe una interacción igual.

estará llegando el mensaje al estudiante, y uno mismo preguntándose: ¿será que si se entiende lo que quiero decir? (...) hablando de ese momento era complejo, porque uno hacía un montón de cosas, pero no sabía si el estudiante lo estaba percibiendo bien o no, no se sabía si le llegaba el mensaje porque no teníamos cómo validarlo.”

Tabla 37.

Puntos por resaltar en la experiencia de (H).

Relato de (H)	Para resaltar
E1H, R73 “Para mí virtual o distancia eran lo mismo, no había ninguna diferencia, no conocía los modelos. Empieza uno a diferenciar qué es distancia y cómo pasa a un tema de virtualidad.”	Intermediar con el estudiante a través de diversos medios digitales facilita la comprensión del modelo virtual.
E1H, R154 “Yo nací en una generación donde en manejábamos máquinas de escribir, cuando llegué a la universidad eran computadores, cuando salí de la universidad eran los primeros celulares. Toda la tecnología ha pasado por mis manos (...) Además, el estudiante tiene acceso a todo tipo de información y la función de uno como docente viene cambiando el sentido.”	La tecnología contribuye al crecimiento de los docentes porque los exige en nuevas cosas. (H) ha evidenciado que empleando la tecnología sus estudiantes aprenden más fácil ciertos temas.
E1H, R174 “en finanzas, un énfasis que hemos tratado en varias asignaturas es que los estudiantes tomen decisiones porque es una gran falencia, en general la gente no toma decisiones, les da miedo, pueden saber mucho, pero no toman decisiones. Ayer les decía a los estudiantes, no estoy haciendo campaña política, pero necesito que vayan a votar porque si no lo hago después cómo puedo hablar de economía los siguientes cuatro años.”	El cambio de sentido en la labor docente le propone una enseñanza más práctica, donde el estudiante sepa qué hacer con la información y cómo aprovecharla. .no se centre en los conceptos sino en la transferencia de los conocimientos.
E1H, R183 “en finanzas afortunadamente se apropia muy fácil el uso de herramientas en Excel, simuladores financieros, acceso a información de páginas especializadas, comportamiento mercado, hay muchas cosas que todo el tiempo estamos usando, entonces es fácil aplicar la tecnología en mi diario quehacer como tutor.”	La manipulación de herramientas disminuye tiempos, permite otras operaciones mentales. Por eso las estrategias de enseñanza se enfocan al análisis, al pensamiento crítico y creativo.
E1H, R120 “en presencial uno les indicaba a los estudiantes vaya y lea el libro en el capítulo ocho, haga estos ejercicios, en clase uno tenía sus ejercicios, partía del Excel. En cambio, en virtual, algunos estudiantes no saben Excel, o no han encontrado la información para hacer el ejercicio. Entonces, puede que tengan las herramientas de trabajo y les facilite las cosas, pero hay que saberlas manejar.”	El docente incluye mecanismos que le permitan tener certeza de que los estudiantes dominan las herramientas tecnológicas que van a trabajar en el aula, si no lo hacen implica un trabajo adicional.
E1H, R211 “Hoy tenemos acceso a todo, estamos en la obligación de mirarlo todo, en finanzas un tema que me gusta mucho se llama derivados, en Colombia hay algunos de ellos que no se implementan, pero igual, los tengo que mirar, que explicar cómo funcionan, porque el estudiante puede contratar ese derivado en el exterior. Tengo muchos estudiantes que viven en el exterior, entonces, no puedo mirar un tema solamente a nivel local, debo mirarlo de manera global. Al final les digo: “deben mirar todo lo que les ofrece el mercado”, pero no puedo dejar nada por fuera, tengo que explicar todo y el estudiante decidir cuál considera el mejor, en qué momento aplica uno y en qué momento aplica el otro.”	El acceso masivo a la información descentraliza al docente como la única persona poseedora de la verdad y aborda la información desde diferentes perspectivas para que pueda enseñar a sus estudiantes a discernir y justificar sus posturas. De esa forma evita una enseñanza sesgada y puede ofrecerle caminos al estudiante para que elija.
E1H, R365 “uno a veces está en ciertas comodidades, revisa su práctica y ve que está funcionando, entonces podría uno pensar, para qué cambiar. Por ejemplo, me pasó con la actualización de los cursos que eran de una tipología y pasamos al modelo de escenarios, me acuerdo de que dije sin pensarlo: “todos en finanzas pasan a teórico práctico menos este, porque las finanzas se enseñan así”. Pero viene el reto y le hace cambiar a uno de pensamiento. (...) Entonces mi progreso se da porque me han retado, también porque me gusta.”	Es común para los docentes caer en una zona de confort en su práctica porque llevan tiempo enseñando de esa manera. Por eso se vuelve fundamental el reto, reatar a los docentes al cambio. Para (H), así transformó su aula, nació el AI y abordó herramientas digitales para el aula.
E1H, R402 “en la práctica presencial uno llega con una estrategia o una planeación y siempre finalizan con la evaluación. ¿Qué pasa en la educación mediada con tecnología?, todo lo que diseñe, todo lo que haga, tiene un objetivo, una función y debe poderse medir. Ahí está lo que ha cambiado en mí, ya no puedo hacer cualquier cosa si un porqué. Tengo que preguntarme: ¿Esto que quiero incluir cómo lo voy a hilvanar en el	La actualización disciplinar ya no es suficiente, el docente aprovecha la tecnología para mejorar sus procesos de enseñanza. Porque al ser mediada la práctica con tecnología todo adquiere un sentido para incluirse en el aula o en la clase.

proceso de enseñanza? ¿Cómo va a jugar a favor del estudiante? ¿Si lo necesita o no? ¿Cómo lo vamos a evaluar? ¿Cómo lo vamos a medir?"

E1H, R516 *"cuando empecé como docente de comercio internacional mi principal preocupación era estar al día en los cambios de las tasas, en el banco de la república, en la normatividad. Dictaba la clase como lo había aprendido de mis profesores. Pero cuando llegue a la virtualidad, ya no solo debo estar actualizado de mi experticia, sino de la didáctica, además de lo que puedo hacer en la clase con las herramientas tecnológicas. Tengo que estar al tanto de mi temática, pero no puedo estar afuera de la tecnología, si no lo hago voy a perder vigencia ante mis estudiantes."*

E1H, R545 *"Me acuerdo una vez en clase estaba haciendo un solazo afuera y el salón todo gris, se fue la luz, los estudiantes: "profe hagamos la clase afuera en el pasto". Sacamos un tablerito, hicimos una actividad para trabajar en el pasto y cambió totalmente la dinámica de la clase. Era un plan b porque no lo había estipulado, pero la experiencia lo lleva a uno que no puede estar con una sola estrategia para la clase porque si te falla te fregaste."*

E1H, R411 *"Otro gran cambio es que uno ya no ve la clase como en presencial, en la virtualidad todo va unido con todo, debe tener un hilo conductor, yo no puedo hacer cosas en el aire, o una por allá y la otra por acá y que el estudiante mire cómo las relaciona. Debemos ver cómo van relacionadas para alcanzar el objetivo. En eso si ha cambiado en la forma de estructurar mi trabajo en el aula. Y los estudiantes presenciales también han ganado, porque al final de cuentas uno lleva esto con los de presencial."*

E1H, R457 *"lo que uno debe desarrollar como programa, establecer cuáles son los objetivos, si cada docente llega por su cuenta se oyen cosas como usted es de buenas porque le tocó con este profesor que, si enseña, no con el otro, y eso no puede pasar, el programa es uno solo. Si se encuentra que un docente hace algo bien, lo ideal es que se replique en todos. Para concluir el hilo conductor presente en lo virtual ayuda a organizar un montón en los programas presenciales."*

La relación con la tecnología lleva al docente a modificar su didáctica. Según (H) la postura de los docentes universitarios cuya preocupación principal era el conocimiento disciplinar y no importaba y si el estudiante aprendió está revaluado totalmente.

La tecnología obliga al docente a contar con un abanico de herramientas para la clase o el respaldo a una actividad particular, otras para su gestión. Esta variedad lo conduce a tener varias estrategias y planes en caso de que algo no funcione.

El diseño de la clase cambia cuando está mediada con tecnología, requiere un hilo conductor que relacione cada elemento, por lo tanto, la secuencia didáctica es fundamental porque justifica el papel de cada cosa que dispone el docente para que el estudiante llegue al aprendizaje esperado.

Manejar un hilo conductor en las clases a (H) le ha servido en su labor como coordinador del programa para conectar los ciclos propedéuticos entre la tecnología y el profesional. También para estructurar una línea de formación.

Fuente: Creación propia

La pandemia no representó dificultades por la experiencia que tenía en educación virtual, sin embargo, influyó mucho la autonomía del estudiante. En virtual los estudiantes están acostumbrados a trabajar por su cuenta, en cambio los de manera asistida se desmotivaban, no participaban y no tenían apropiado el trabajo autónomo. Es diferente tener al estudiante de frente donde hay una percepción completa de este, con estudiantes virtuales es diferente, no se percibe su reacción, es complejo identificar el contexto en el que se encuentra. Cuando un docente ha trabajado en virtual conoce esos comportamientos, no se siente tan afectado con los silencios de los estudiantes, es más puntual en cada uno de los temas que aborda. En la pandemia los docentes magistrales debieron reinventarse. En finanzas se pusieron de acuerdo los docentes y trabajaban una hora expositiva y dos de taller lo que comprometía a los estudiantes en las sesiones.

E1H, R489 *"En clase presencial uno maneja tonos, expresiones, puede generar espacios que no son tan fáciles en la virtualidad. En la pandemia sufrieron los profes que nunca habían trabajado en virtual, no solo en preparar la clase, si no en comunicarse en estos medios, o se angustiaban porque esperaban una respuesta del estudiante que se da en el salón de clases, pero*

no en la sesión sincrónica (...) los docentes que no tenían experiencia sufrieron mucho. En cambio, los que tenían experiencia tenían actividades, cosas montadas, generaron clases que les gustaron a los estudiantes.”

A modo de síntesis, se vuelve fundamental para el docente facilitarles las cosas a los estudiantes, por eso hace una planeación previa con varias opciones y rutas por si se presenta algún imprevisto, (H) afirma que hoy tener varios planes para la clase se hace tan necesario que, si un docente no tiene un plan b, no la preparó. El cambio de la práctica docente no requiere de innovaciones disruptivas sino de cambios prácticos que el estudiante le pueda sacar el máximo provecho, por eso (H) ha elaborado diversos OVA, talleres, plantillas con ejercicios, para que el estudiante los utilice y facilite su labor. Estos materiales mutan y adquieren otras connotaciones según las necesidades que el docente note, de allí que sea tan importante hacer un seguimiento adecuado de los estudiantes. Para (H) el cambio más significativo de su práctica es pensar en el estudiante, antes diseñaba pensando en el saber disciplinar, ahora lo hace pensando en el aprendizaje del estudiante, cómo lo apropia, cómo lo comprende y cómo lo aprehende.

5.3.6. Relato 6: (J)

Tiene 42 años, cuenta con una experiencia en docencia de 20 años y hace 7 está vinculado en la planta de la IUPG. Su experiencia profesional se ha enfocado a la docencia, fue jefe de emprendimiento y subdirector académico y de investigaciones en el Politécnico Internacional. Actualmente es docente líder del Centro de Emprendimiento de la Secretaría Académica y de Extensión. Inició como profesor de matemáticas en un colegio sin una formación previa en docencia, trabajando desde su intuición se fue enamorando de la docencia al ver que sus estudiantes aceptaban su propuesta didáctica, encontró puntos comunes con otros docentes y se nutrió de sus colegas preocupado por darle a las matemáticas una relación con la vida real de sus estudiantes.

No tener formación en lo educativo lo impulsó a prepararse, realizó la maestría en educación porque necesitaba fundamentar su práctica e indagar en los aportes de la tecnología en el ámbito educativo, allí encontró mecanismos para reflexionar su actuar en el aula. Investigó el impacto de los proyectos educativos de diversos colegios en varios países, lo que le sirvió para mejorar su práctica y diseñar con mayor pertinencia para sus estudiantes. En 2006 comprendió que los elementos tecnológicos en la clase llamaban más la atención de los estudiantes, este

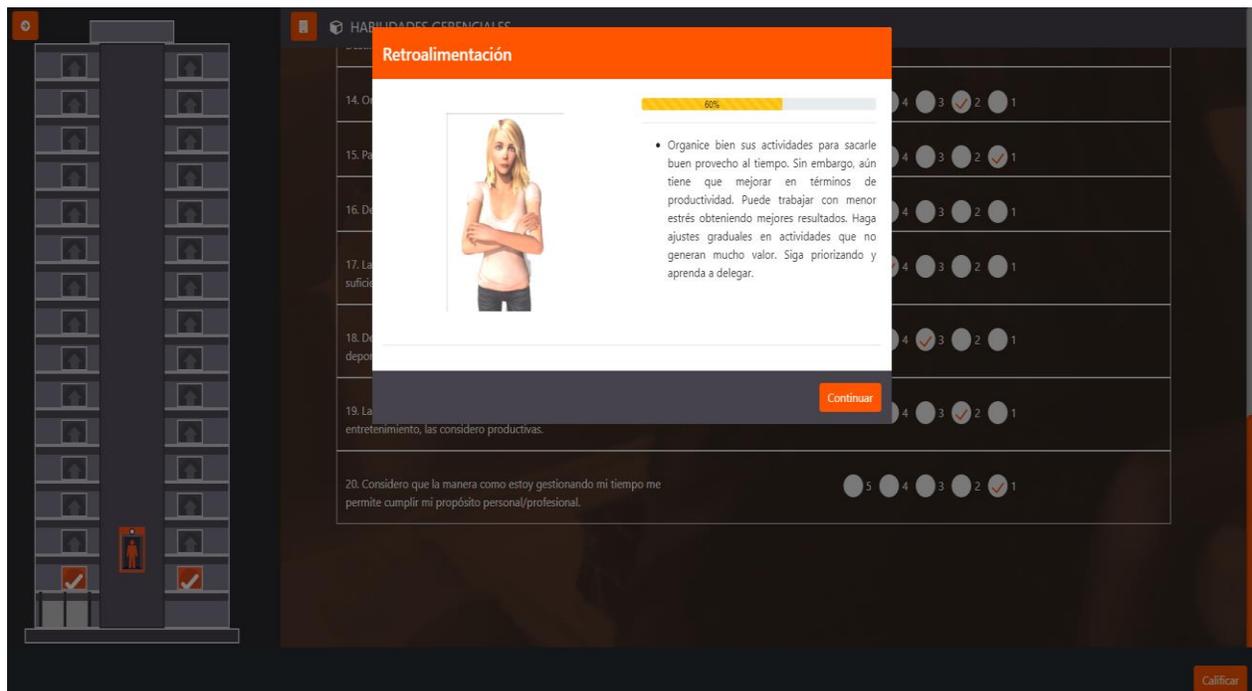
acercamiento obedeció a una iniciativa propia que se complementó con la especialización de currículo y pedagogía.

E1J, R61 “en ese entonces la penetración de internet no era tan alta, en ese sentido, los estudiantes respondían favorablemente a cualquier propuesta tecnológica estuviese bien diseñada o no de mi parte. (...) Y cómo los estudiantes ya comenzaban a pasar horas en internet, se lograba una conexión con el tema que debíamos trabajar. Era algo práctico que les llamaba la atención, ahí aprendí que la tecnología es fundamental.”

En su aula integra las herramientas tecnológicas con sus estrategias didácticas porque las considera un gran apoyo para su enseñanza. Esa curiosidad llevó a proponer el Software para el diagnóstico de habilidades gerenciales que les permite a los estudiantes revisar sus habilidades directivas a través de varias pruebas psicotécnicas que responde. El software le entrega unos resultados, a partir de estos, los estudiantes realizan su plan de mejoramiento personal. La figura 56. Muestra un ejemplo de la retroalimentación que da el software, la expresión del avatar significa que hay cosas por mejorar, en la parte izquierda hay un edificio como metáfora al crecimiento del estudiante en la organización a medida que trabaja sus habilidades blandas. El propósito fue que el estudiante de manera autónoma tuviese un grado de conciencia de sus habilidades gerenciales para proyectarse en su vida personal y profesional. Este software se trabaja con estudiantes desde 2019.

Figura 56.

Software para el diagnóstico de las habilidades gerenciales.



Fuente: LEAI, IUPG (2020).

La transformación de la práctica docente inició como una inclusión genuina incorporando elementos que le permitieran acercarse y motivar a los estudiantes. La formación en la maestría le permitió conocer un mundo diferente donde la tecnología permeaba los enfoques educativos y sus estrategias didácticas. Empezó a preguntarse: ¿Cuál es el trasfondo del uso de la tecnología?, esta reflexión le permitió comprender que lo tecnológico se articula con los resultados de aprendizaje, al currículo, incluso a los propósitos institucionales para que tenga un sentido en el aula.

E1J, R82 “comencé a trabajar blogs y a explorar, porque fue un proceso completo de descubrimiento, si así lo era para mí, imagínate para mis estudiantes. Indagué muchas herramientas para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje.”

Tabla 38.

Puntos por resaltar en la experiencia de (J).

Relato de (J)	Para resaltar
E1J, R122 “diseñaba propuestas que excedían mis capacidades, comprendí que debía desarrollar habilidades interpersonales para trabajar con otros docentes de otras disciplinas con modelos mentales diferentes. Compañeros que superaban en años mi experiencia y no tendrían acceso a la tecnología como yo, pero sus años de experiencia docente nos permitían desarrollar proyectos que los estudiantes valoraban más, entonces imagínate que un proyecto le servía a 3 o 4 asignaturas, a los papás de mis estudiantes y a los estudiantes lo llevaba a pensar en un futuro. Si vieras la cantidad de estudiantes que tuve en bachillerato y lo digo con orgullo, que eligieron para su vida profesional por lo que hicimos en clase y después de muchos años que se graduaron te los encuentras y te dicen: fue por su clase que tomé la decisión de estudiar ingeniería de software.”	El trabajo interdisciplinario entre docentes se percibe como un cambio en las prácticas de enseñanza porque antes se enfrentaba solo a sus estudiantes. La tecnología lleva al docente a trabajar con sus colegas, incluso el proceso es multidisciplinario cuando se piensa en dispositivos digitales para el aula. Según (J) estas apuestas pueden cambiar la vida del estudiante de manera favorable por eso es importante que el docente se arriesgue a trabajarlas con sus colegas.
E1J, R208 “He visto compañeros docentes utilizar software especializado para hacer lo que tradicionalmente hacíamos, (...) entonces todavía tengo mucho por aprender, ¿y cómo aprendo?, trabajando con compañeros docentes que saben más. Por eso me encantan los proyectos donde hay muchos profesores incluidos porque uno como docente nunca para aprender.”	El trabajo colaborativo entre los docentes cobra sentido porque les permite co-aprender. Esto no solo contribuye a la apropiación tecnológica, sino que facilitan su adaptación a los propósitos educativos.
E1J, R157 “nuestra tarea como mediadores es tratar de conocer esas expectativas que tienen nuestros estudiantes, porque los resultados pueden ser diferentes en todos, ahí es importante el tema del contexto, si no conoces las realidades de los de los estudiantes y comienzas a aterrizar el proyecto educativo en un contexto dado para que sea encarnado por el estudiante los resultados de aprendizaje no van a ser tan significativos.”	Las propuestas mediadas con tecnología tienen en cuenta los contextos del estudiante para que sean significativas y las encarne. Para (J) el docente recrea contextos próximos a la realidad que va a enfrentar el estudiante.
E1J, R204 “desde hace mucho tiempo incluí la tecnología en mi práctica docente, no porque me lo han exigido o me lo hayan pedido, porque he descubierto un océano de oportunidades para la clase y para mis estudiantes.”	Trabajar experiencias mediadas por tecnología son inclusiones genuinas que le permiten al docente estar a la vanguardia.
E1J, R272 “Incluí a los docentes en proyectos para mis estudiantes, ese trabajo entre el uno y el otro ha sido documentado, incluso hemos participado en proyectos de investigación, esa experimentación ha sido interesante, me ha permitido estar actualizado, aprender nuevas cosas y brindarles otras oportunidades a mis estudiantes de utilizar la tecnología en actos concretos, (...) y basado en su curiosidad llevarlos a que hagan sus propios ejercicios.”	El docente experimenta con la tecnología y con lo que esté a su alcance para hallar oportunidades de mejorar su práctica, así represente retos para los docentes se vuelve necesario porque ya hace parte del modus vivendi de los estudiantes.
E1J, R246 “esa palabra actualización es clave porque lo que tú aprendes hoy y empiezas a trabajar hoy, probablemente en seis meses o un año todos ya están utilizando y deja de ser novedoso, y no perseguimos la novedad, perseguimos el identificar oportunidades para hacer las cosas mejor.”	Esta relación constante del docente con la tecnología lo lleva a una actualización didáctica y tecnológica permanente, permitiéndole novedad en el aula.

E1J, R342 *“algunas profesiones se sienten amenazadas por la tecnología, entre ellas la docencia, esto nos lleva a reflexionar que el tema no solo afecta al sector educativo sino a muchos sectores, entonces qué tenemos por hacer para convertir ese sentimiento (...) mientras sea docente podré aprender de mis compañeros, de mi entorno y de mis estudiantes, que además tienen una ventaja temporal y de aprensión tecnológica. El proceso educativo es dual donde el profesor enseña, pero hay comunidades enteras aprendiendo y la única forma de ampliar esos horizontes es creando nuevo conocimiento.”*

¿Cómo nuestra forma de enseñar no va a cambiar si el mundo está cambiando?, los estudiantes se forman de una manera natural a través de sus interacciones *online*. (J) se cuestiona por qué hay tanto recelo en los docentes para entender que las prácticas de enseñanza cambiaron, nuestros objetivos formativos están cambiando con la sociedad.

Fuente: Creación propia

En la pandemia haber tenido un trabajo previo con la tecnología aplicada en el aula le permitió estar preparado, sin embargo, era un reto lograr que un estudiante presencial siguiera un proceso mediado por tecnología, le implicó que sus métodos fueran más activos y participativos porque ellos no estaban acostumbrados, tenían situaciones personales diversas, por eso el camino fue trabajar el manejo de las emociones.

E1J, R371 *“todos tuvimos estudiantes que comenzaban a atender las clases, se conectaban, pero estaban ausentes ¿cómo seguir motivando y llamando la atención de los estudiantes? si ellos estaban pasando por procesos que no estaban ni preparados ni acostumbrados, a esto sumarle la situación personal que podían estar viviendo.”*

A modo de síntesis, la simbiosis entre docencia y tecnología ha cambiado (J) ahora la ve como algo interminable, vitalicio y permanente. Aprendió a llevar sus acciones y generar valor como profesional de una manera más altruista y utilizar la tecnología como trampolín para el aprendizaje, no como excusa para quedarse donde está. Cuando el docente comprende estos cambios transforma su forma de ver la vida, también reflexiona sobre su proceso de enseñanza y se vuelve imperante llevar la inclusión tecnológica a una reflexión que le permita concientizar falencias en su práctica y darle a la tecnología un propósito formativo, porque las inclusiones tecnológicas carecen de sentido si no hay una indagación personal. Para (J) varias estrategias didácticas son posibles porque hay un desarrollo tecnológico que así lo permite y si los docentes lo comprenden pueden experimentar en conjunto con los estudiantes así los dos aprenden.

5.3.7. Relato 7: (C)

Tiene 35 años, lleva 5 como docente y se vinculó a la IUPG hace 3. Su experiencia profesional por más de 12 años se centró en los sectores gubernamental y financiero, en la formulación, evaluación y ejecución de proyectos. Inició en la docencia con capacitaciones y asesorías en la Universidad Santo Tomás y realizando refuerzos en ciencias básicas en colegios. Trabajó en Confecámaras liderando talleres de emprendimiento y liderazgo en los municipios del

departamento del Huila. De allí pasó a trabajar en posgrados donde le emocionaba la preparación de la clase y el vínculo con los estudiantes, ahora dirige el curso de pensamiento estratégico y prospectiva que tiene el AI para el análisis prospectivo¹³⁴.

E1C, R27 *“era algo que me emocionaba, esa relación con los estudiantes me parecía intrigante (...) me gusta generar un vínculo cercano con ellos, esa parte emocional me gustó y hoy en día me sigue gustando.”*

A diferencia de los otros docentes quienes iniciaron su práctica y el cambio tecnológico apenas iniciaba, cuando (C) empezó ya existían las herramientas, aplicativos, ambientes virtuales y la mediación *online* en el aula, por consiguiente, su proceso de apropiación tecnológica fue diferente. Siente que no hubo una transformación debido a la tecnología porque siempre ha estado ahí, utilizar herramientas digitales en su práctica de enseñanza es parte de su cotidianidad. Para (C) los docentes si están atentos al entorno, generan y cambian; si se quedan estáticos terminan desligados de su labor.

E1C, R72 *“si percibo como afecta a mis estudiantes, si uno lo mira desde otra perspectiva (...) este tipo de cosas ha dejado como herencia que el aprendizaje se disemine, que seamos más laxos, ya no somos tan cuadrículados.”*

Lo anterior devela que hay un nuevo tipo de docente que inició su práctica y ya estaba lo tecnológico, cuyas habilidades se han orientado a la incorporación en sus didácticas de las tecnologías digitales. Están acostumbrados a otras mediaciones con los estudiantes e incorporan en sus sesiones el uso de diferentes herramientas porque es parte del diseño de sus clases. (C) trabaja con sus estudiantes diversas plataformas de vigilancia de tendencias para analizar comportamientos y posibles estilos futuros. Le gusta compartir software de uso libre con los estudiantes para que ellos realicen sus actividades, esto facilita que se concentren en la apropiación de la metodología de análisis prospectivo que es lo complejo de aprender.

E1C, R157 *“hace 2 años no dictó en presencial, ahora me falta esa parte. Dicto cursos donde todo es virtual y me acostumbré a dictar virtual, me va a dar duro cuando vuelva a lo presencial, ya adquirí habilidades que si los estudiantes me dicen necesitamos un cuestionario, ya está, necesitamos una encuesta, ya está, empleamos reuniones, canales, es muy sencillo y estoy desde mi casa. Por eso pienso que lo duro será volver a presencial.”*

A pesar de la estrecha relación entre (C) con la tecnología prefiere una metodología blended porque rescata las bondades de las dos modalidades. En presencial la relación con los estudiantes es más cercana y empática, el docente puede captar si están pendientes o qué les pasa. En virtual,

¹³⁴ (C) es el único de los docentes que no fue autor, sus aportes son valiosos porque permiten comparar la experiencia vivida con el ambiente desde la práctica docente en el aula.

docente y estudiantes tienen las herramientas a la mano, pueden interactuar con ellas, hay mayor autonomía y responsabilidad. Pero si el docente todo el tiempo trabaja en virtualidad pierde esa capacidad de interrelacionarse con sus estudiantes.

E1C, R164 “cuando estás en un computador das clic y sale página que necesitas, en cambio, en una clase presencial estás explicando un tema en el tablero, debo detenerme a buscar algo, preguntarme dónde lo tengo, porque cuando uno está frente a unos estudiantes se acostumbra a estar hablando y usar las herramientas no es tan fácil”.

Tabla 39.

Puntos por resaltar en la experiencia de (C).

Relato de (C)	Para resaltar
<i>E1C, R200 “Primero hablemos en términos de tiempo, en virtual tienes que ser muy concreto, tratar de agilizar, si ellos se quedan en preguntas se extienden las clases y alteras tu cronograma. Para una clase virtual todo está estipulado, cuadrado, esta herramienta, este debate, este tema. Presencial me da más holgura y movimiento, por ejemplo, sale una pregunta y nos desplegamos debatiendo, en virtual tiene uno que ser muy concreto, un poco cortante a veces.”</i>	En virtual todo está programado, el tiempo sincrónico es limitado y el docente es claro y concreto. En presencial, el docente se extiende y se puede desenvolver más fácil, puede quedarse en un tema y frenar el avance del curso.
<i>E1C, R181 “Si quieres que la clase sea interesante debes tener tecnología, si te quedas en algo plano, solo hablando, no tiene sentido. Debes tener un tablerito, comprar la pizarra, tener una buena cámara, no es la del computador, buenos micrófonos, un buen equipo para hacer la clase virtual. Si antes hablábamos de marcadores y borrador, de hacer diapositivas, es prepararnos para poder trabajar con los estudiantes.”</i>	La tecnología sirve para cambiar la dinámica de la clase, por lo tanto, el docente se prepara para el cambio, no solo en su práctica, también adquiere dispositivos que facilitan su desempeño en la clase y lo mantienen a la vanguardia de lo tecnológico para su saber disciplinar.
<i>E1C, R100 “Me acuerdo tanto de una experiencia de unos profesores de otra Universidad, ellos no les pedían a los estudiantes trabajos aplicados, los ponían a hacer una presentación de lo visto en clase. Cuando vieron el trabajo que envíe de una empresa realizado por uno de mis estudiantes quedaron sorprendidos de todo lo que sabía el estudiante. Para mí no era sorpresa porque en mi didáctica todo termina en la aplicación en una organización.”</i>	Aplicar los conocimientos es el propósito en un administrador, (C) aprendió de esa manera y ha visto que es una estrategia efectiva con sus estudiantes, por eso su pretensión es que los estudiantes lo que trabajen en el aula lo puedan llevar a la empresa.
<i>E1C, R74 “así como usamos herramientas para la clase, los estudiantes también tienen herramientas para evadir responsabilidades o reducir caminos, ese es un punto importante, porque al estudiante porque lo hace más “perezoso”, antes nos tocaba leer un libro para aprender, hoy el estudiante encuentra el resumen, sino tiene la posibilidad de conectarse con cualquier persona que le pase el trabajo.”</i>	La tecnología recorta caminos y los estudiantes se ven motivados a eludir responsabilidades. Para (C) no todos los cambios son positivos porque había un estudiante que hacía un recorrido y ahora de pronto lo evita y pierde elementos que eran trascendentales.
<i>E1C, R44 “Una experiencia que pueda contar es el manejo de las plataformas de vigilancia, como Google trends, esta herramienta se usa mucho para hacer análisis de búsqueda de los intereses de las personas en diferentes localidades, esto siempre les ha gustado a los estudiantes porque nos ponemos a mirar qué es lo que busca la gente en determinada región, de allí se desprenden análisis interesantes.”</i>	Los docentes orientan a los estudiantes a estar a la vanguardia tecnológica para que encuentren diversas formas de aplicar el conocimiento y aprovechar lo que está a su alcance.

Fuente: Creación propia.

Al referirse a la pandemia afirma que la complejidad será regresar a la presencialidad, con respecto al cambio en su práctica ya venía trabajando la virtualidad, entonces no se vio afectado, sintió que creció, aprendió cosas nuevas y tuvo por parte de la IUPG varias capacitaciones. Lo más complejo fue la adaptación de los estudiantes por la situación que todos estaban enfrentando.

Quienes se vieron afectados fueron los docentes que no habían mediado con tecnología y de un momento a otro tuvieron que enfrentarse a procesos diferentes sin una preparación previa. Con el agravante que muchos docentes no se detenían a comprender qué estaban viviendo y no eran capaces de replantear su práctica.

A modo de síntesis, es importante mirar a la tecnología como un emancipador para lograr otros caminos y acercarse a esta le permite al docente tener acceso a esos otros caminos. Para (C) en su experiencia como consultor, replicar en clase lo que se vive en el sector real es una forma apropiada para enseñar más si se utilizan dispositivos tecnológicos que el estudiante abordará en su práctica profesional, sin embargo, es fundamental la reflexión de lo que produce la tecnología en el aula porque eso cambia la acción del docente.

5.3.8. Síntesis final

De los relatos emerge que la tecnología está transformando las prácticas docentes, y cada vez es más complejo concebirlas sin mediaciones tecnológicas. Aunque les cuesta ir a la par de la tecnología se vuelve relevante comprender los cambios y reflexionar lo que les permite para el aula. Lo tecnológico se vuelve un reto y una motivación para modificar sus prácticas de enseñanza, no solo por un interés personal, también porque es una necesidad para los estudiantes, por eso es tan importante pasar del uso a la comprensión, a medida que encuentren estrategias diferentes para trabajar con los estudiantes hallarán herramientas tecnológicas para integrarlas a su práctica.

Es importante comprender que el papel del docente está mutando porque las dinámicas sociales y en ellas tiene una alta incidencia la tecnología, ha llevado a un estudiante más protagonista. Por consiguiente, si los docentes superan el conocimiento estático y aprovechan la tecnología para ampliar sus límites, desarrollar habilidades, trabajar con sus colegas, preparar su clase de otra manera, darle un sentido a lo que involucra en su acción áulica, sus inclusiones genuinas irán más allá de lo tecnológico y de la disciplina, podrá adaptar sus conocimientos, cambiar sus paradigmas y solo es posible si hay una motivación, interés y reto personal de mejorar su forma de enseñar.

Capítulo 6: Docentes que elaboran un AI

Este capítulo presenta los resultados y su respectiva discusión para las primeras tres categorías, las cuales abordaron: la transformación de la práctica debido a la relación del docente con la tecnología; el diseño y proceso de autoría para establecer cómo fue la transposición y el proceso necesario para elaborar el AI.

La *Categoría Z(1) Transformación de la práctica docente debido a la tecnología*: al ser tan amplia se dividió en: 1. Transformación de la práctica docente debido a la tecnología, en donde la discusión con respecto a la trayectoria de cada docente desde su formación, experiencia y trabajo con lo digital. Hasta llegar a lo que necesita como autor de un AI. A partir de los hallazgos se discutió sobre la importancia en la construcción de un sentido didáctico a raíz de lo tecnológico, se plantearon las conclusiones de este punto. 2. Un mundo tecnológico que obliga a transformar las prácticas, se abordó al estudiante como alguien que, por sus mediaciones tecnológicas incide en el cambio de las prácticas. Además, las necesidades en la enseñanza cambiaron y se ha generado una dependencia tecnológica que está afectando a estudiantes y docentes. Los hallazgos condujeron a la discusión sobre los cambios experimentados por los docentes debido a lo que viven con la tecnología. Para finalizar esta categoría se analizaron aquellos cambios que dependen de la interacción del docente con la tecnología y que está potenciando el trabajo colaborativo entre colegas y una mayor preparación. También se analizaron los cambios a partir de la mediación tecnológica con los estudiantes hallándose tres elementos: 1. Mayor conciencia de la práctica docente, 2. Humanizar la tecnología y 3. La ciudadanía digital. Estos emergieron como elementos fundamentales en las nuevas prácticas docentes incluyéndose en las conclusiones de la categoría.

La *Categoría Z(2) Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI*: se analizaron los hallazgos y se realizó la discusión sobre cuál fue la concepción didáctica de cada docente autor con respecto a los AI que elaboraron, cuál fue su motivación, las intenciones y las propuestas en su diseño. Luego se abordó el proceso de diseño, los obstáculos presentados y los beneficios para la práctica. Emergió el DCU por la aplicación que tiene para el diseño didáctico.

La *Categoría Z(3) Proceso de autoría de un AI*: se analizaron los hallazgos y se realizó la discusión sobre cómo fue la (TD) al hacer un AI, cómo hacen los docentes para volver lo teórico en algo aplicado, cómo le integran al ambiente el contexto real o profesional. Se analizó la TD y el

modelamiento para cada AI, cuáles fueron las formas de modelar, las restricciones y dificultades presentadas en ese modelado. Después se abordó la secuencia didáctica, cómo fue su ilación, cómo se relacionó con los conocimientos previos, cómo se sincronizó la micro y la macro secuencia y cómo intervino en la evaluación del estudiante; finalizando con las particularidades que encontraron los docentes. Se finalizó esta categoría con la situación didáctica, como la concibió el docente, si empleó la misma para todos los estudiantes o diseñó múltiples situaciones. A partir de la concepción de la situación cómo construyó la narrativa y cuáles fueron las particularidades. Por último, se realizaron las conclusiones de esta categoría.

El análisis inició con los diagramas para establecer las relaciones entre la categoría (Z) con las subcategorías (Y) y el posterior análisis de los códigos (X) adscritos a cada subcategoría, que se relacionaron en el capítulo 4. En cada categoría se referenció a los docentes acompañándolo del análisis correspondiente, es decir, se hizo un proceso descriptivo analítico que enriqueció la discusión de los hallazgos. Asimismo, los elementos emergentes se expandieron con nuevas revisiones de bibliografía sobre todo lo que emergió que no estaba contemplado en el estado de la cuestión o en las consideraciones teóricas. En el proceso de análisis se utilizaron cuadros, diagramas y figuras que facilitaron la comprensión. La interpretación se hizo de manera simultánea con el análisis para facilitar la discusión de los resultados¹³⁵ la intención fue recuperar la voz de los docentes como autores de los dispositivos didácticos digitales.

6.1. Transformación de la práctica docente debido a la tecnología

Esta primera categoría se aborda desde la hipótesis que el docente en su quehacer realiza una mediación tecnológica constante en el proceso de enseñanza, se analizan las trayectorias docentes para evidenciar cómo ha sido su transformación debido a la tecnología y cuáles puntos comunes se encuentran. También comparar si hay una relación entre la formación docente, la disciplinar y el trabajo con didácticas digitales. Se reconocen las prácticas genuinas de los docentes con o sin tecnología para analizar la relación entre la experimentación en el aula y la modificación

¹³⁵ Cuando se referencie alguno de los docentes parte del estudio será en paréntesis y dentro de ellos la letra de su inicial, cada referencia se acompaña del análisis correspondiente, también se referencian varios docentes al tiempo como parte del proceso comparativo-analítico. Para no romper la continuidad de la discusión al final de cada ítem se tienen algunas citas textuales de los participantes para evidenciar el hallazgo con el mismo código del capítulo 5.

de la práctica, de esa manera identifica si es un innovador tecno-didáctico, a partir de allí inferir su relación como autor de un AI.

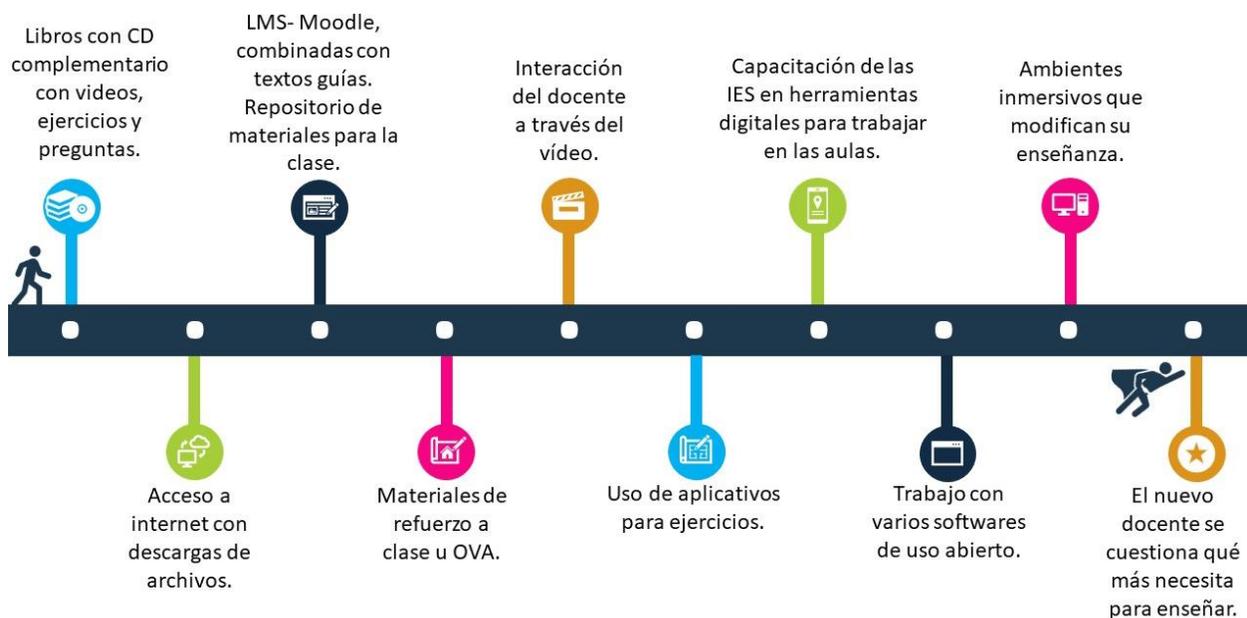
6.1.1. Formación docente, experiencia y trabajo con lo digital

Analizando la trayectoria de cada uno de los docentes, su formación disciplinar y en docencia con el propósito de perfilarlos como autores de un AI, se vinculan los relatos del capítulo 5. Los docentes (H), (E) y (J) llevan más de 15 años como docentes universitarios, (A) más de 10, (R) y (Y) 8 años y el más reciente es (C) con 5. (H), (A) y (J) tuvieron un acercamiento a lo tecnológico hace más de una década y fueron pioneros en el trabajo con tecnología tanto en la IUPG como en otras instituciones. En cambio, (E) es docente hace más de 15 años, pero su acercamiento a lo tecnológico fue hace 5 cuando empezó a ser docente virtual. Todos son docentes presenciales y virtuales, lo que marca una diferencia importante en la apropiación de la tecnología para el aula, los docentes que solo han trabajado en presencial la ven como algo opcional, no indispensable en su aula de clases, llegan a la tecnología como una curiosidad. En cambio, el docente virtual tiene una relación constante e indispensable para su práctica.

Los docentes con una trayectoria mayor a 15 años vivieron toda la transición desde la web 1.0 hasta la actual, saben que es tener muy poco a nivel tecnológico a tener todo un universo digital para el aprendizaje. Experimentaron la inclusión de los LMS que inicialmente empleaban como repositorios de recursos hasta convertirse en aulas virtuales con materiales, OVA, espacios sincrónicos, espacios para la discusión, entregas de trabajos y otras actividades evaluativas. Encarnaron la transformación del cuerpo en el salón de clases a una presencia virtual a través de una cámara modificando su forma de comunicarse, su discurso docente y la interrelación con sus estudiantes. Vivieron las tres olas propuestas por Adkins (como se citó en Castaño Garrido, 2008), fueron autores de cursos virtuales y ven la tecnología como un elemento que afecta su acción con el estudiante. A partir del relato de (A) se elaboró la figura 57 que coincide con las experiencias de otros docentes del estudio.

Figura 57.

Recorrido de (A) con la tecnología desde su práctica de enseñanza.



Fuente: creación propia.

Los docentes con 10 años de práctica vivieron la expansión de lo tecnológico hacia lo educativo, en particular (R) y (Y), cuando ingresaron a la docencia ya existían los LMS e iniciaban los AVA, encontraron a los campus virtuales convirtiéndose en un ecosistema digital pensado para el estudiante. Ya había gamificación, multiverso con *second life*, campus adaptativos, mundos espejo con *google maps*, es decir, encontraron una diversidad de herramientas que podían incorporar a sus prácticas. Sin embargo, faltaba preparación para modificar la didáctica y aprovechar la tecnología en la clase. No vivieron la primera ola, ingresaron durante el proceso contenidista, refiriéndose a Adkins (citado por Castaño Garrido, 2008), también fueron autores de módulos virtuales. Ahora están en la ola metodológica explorando la posibilidad de que el estudiante se empodere y participe de manera activa en su aprendizaje (Reig, 2013). Ven los AI como una oportunidad, coinciden con Felicia (2011), (Navidad, 2013), Costas Santos (2013): los docentes deben diseñar AI que ayuden a la comprensión de los conceptos, estimulen las habilidades analíticas, de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Los docentes que iniciaron su práctica de 5 años para acá empezaron inmersos en la tecnología, viven la interacción tecnológica como algo integrado a su práctica docente, les gusta explorar y se motivan cuando encuentran herramientas que le sirven para trabajar con los estudiantes; se sienten cómodos enseñando a través de las herramientas digitales. Según (A) no hay como trabajar desde casa, sin tiempos de desplazamiento, en la comodidad de su estudio que lo

libera de las cargas de la presencialidad como el formalismo, la etiqueta al vestir, entre otras. (C) ve la ventaja de tener todo a la mano facilitándole su trabajo, lo que no pasa en la clase presencial donde los recursos no están disponibles, si bien las aulas cuentan con equipos de cómputo, a veces por cuestiones de seguridad informática el docente no puede abrir los recursos en el salón, en cambio en sus casas los estudiantes pueden abrir las herramientas y trabajar a la par con el docente.

Emerge una nueva clase de docente que se denominará “innato digital”, que encuentra AI en las aulas, se relaciona con *chatbots* y otros elementos de IA para su clase; no conciben la clase como algo estático, por el contrario, el estudiante aplica el conocimiento y su misión es lograr que este lo haga empleando diversos dispositivos digitales, ya sea porque los crea o los integra a la clase. En muchos casos programa aplicativos para trabajar con los estudiantes. Su motivación principal es la actuación del estudiante y prefiere los dispositivos que le permitan lograr ese propósito. No se le denomina “nativo” por dos razones: 1. No necesariamente nacieron en lo digital, se refiere más a la forma cómo emplea la tecnología en el aula. 2. El término “nativo digital” (Prensky, 2011) en la literatura solo se le asigna al estudiante, al docente se le ve como un migrante, lo que insinúa la incompreensión en las transformaciones que viven los docentes. La palabra innato lo define mejor, proviene del latín “innasci: nacer en¹³⁶” y se refiere a un docente que cuando inició su práctica ya lo digital estaba, por lo tanto, es natural emplear la tecnología en la clase.

A continuación, se analiza la formación en lo educativo de los docentes. Solo (E) y (J) tienen grados a nivel de maestría en pedagogía previos a su ingreso a la IUPG. El resto (R), (Y), (H), (A) y (C) su formación se da en la institución a través de diplomados y cursos permanentes de formación. (E) y (H) cursaron la Especialización en Herramientas Virtuales para la Educación un posgrado de la IUPG. Esto marca una situación recurrente en las IES que se ven obligadas a capacitar a sus docentes, con tres factores bien marcados: 1. Las IES contratan profesionales altamente calificados en sus disciplinas o investigadores con alta experiencia, en muchos casos con escasa o sin formación docente. 2. Es poca la formación en docencia del profesorado universitario, menos que reúna lo tecnológico, lo que coincide con Caicedo-Tamayo y Rojas- Ospina (2014), Cruz Campusano (2014) y Cuevas Escobar (2016). 3. El surgimiento de nuevas tecnologías que utilizan los docentes para el aula les implica una constante actualización; Oviedo Nuñez, Villamizar Gómez y Cantor Cuervo (2012) plantean que no es suficiente el saber disciplinar para poder

¹³⁶ Ver definición en: <https://definicion.de/innato/>

enseñar, es necesario un saber didáctico y conocer sobre andragogía porque las prácticas sufren transformaciones impuestas por el entorno. Los docentes son capaces de proponer nuevas teorías y reconstruir las previas, lo que requiere de la formación y reflexión constante sobre las acciones de enseñanza en el aula.

En la IUPG hay un proceso de formación docente; quienes van a iniciar en la virtualidad cursan un diplomado y reciben formaciones en nuevas tendencias y herramientas. (A) y (Y) concuerdan en la importancia de la capacitación y reconocen que les da caminos para su práctica. (J) ve estas capacitaciones como una oportunidad de crecimiento porque les da a las herramientas otros usos y (E) lo ve como una posibilidad de generar vínculos para construir redes y compartir prácticas. Es fundamental que el docente perciba las utilidades de los procesos de formación y cómo amplían sus horizontes, pues parte del alejamiento tecnológico se da por desconocimiento.

E2Y, R5 *“a mí me ayudó mucho cómo abrir la mente a este mundo digital, porque no había dictado clases virtuales”*. E2A, R6 *“hemos visto muchas herramientas digitales dentro de la formación docente y cursos para aprender a manejarlas, eso ha favorecido y le abre a uno un camino de posibilidades”*. E1J, R231 *“las posibilidades que se generan en el campo educativo no estaban siendo explotadas”*.

Experiencia profesional, todos los docentes excepto (J) han trabajado en el campo administrativo, financiero o contable. (R), (Y), (A), (H), (C) trabajaron más de 10 años en empresas de diferentes sectores antes de llegar a la educación. Ahora todos se declaran apasionados por la docencia y se ha vuelto su apuesta de vida, coinciden con la investigación de Romero, Riquelme y Halal (2019) quienes afirman que los individuos que ingresaron a la docencia desde sus profesiones inicialmente se inclinaban por su vocación profesional, sin embargo, el ejercer la docencia esta pasó a ocupar un primer lugar. Todos ellos han traído al aula de clases esa experiencia que vivieron en el sector real. (R) realizó aplicativos en la empresa y trajo ese conocimiento para implementar un proceso de consultoría en el programa de administración. (Y), (H) y (A) trabajaron en el sector bancario y parte de los modelos financieros que implementaron en los AI fueron tomados de su experiencia en esas entidades, esto les ayudó a incorporar en las teorías lo que se vive en el mundo real. Para (A), (Y) y (E) conocer el sector empresarial les permitió orientar a los estudiantes hacia una práctica más real y que se ejerciten en lo que se van a desempeñar. (H) y (A) manifiestan que aplicaron muy poco lo que aprendieron en la universidad, tuvieron que reaprender porque el mundo real funciona diferente con respecto a la academia. (C) agrega que si los docentes están a la vanguardia de lo que se vive en la empresa pueden llevar a los estudiantes a tomar información del

sector y analizarla para comprender la realidad. Para Pardo Kuklinski y Cobo (2020) se deben alinear los trabajos que los docentes exigen a sus estudiantes con el proyecto profesional personal, es decir, el estudiante se prepara para lo que va a encontrar en el entorno laboral según sus intereses.

E1R, R33 *“en el sector empresarial desarrollé muchos aplicativos en Excel para muchas funcionalidades”*. E3Y, R382 *“yo trabajé antes en bancos donde hay unos modelos muy robustos para evaluar los créditos, no son iguales a estos, pero sí tienen un componente de proyección financiera”*. E3H, R34 *“en mi caso la experiencia en el sector financiero real ayuda, el del tema teórico investigativo se vuelve un tema real práctico”*. E2Y, R 93 *“La intención es hacer un acompañamiento real de lo que puede llegar a ser un emprendedor que quisiera desarrollar su propio negocio personal.”* E1A, R137 *“Hay muchos profesionales desempeñándose por fuera de su campo de formación porque no han tenido la oportunidad de mostrar empírica o experimentalmente lo que sabe y aplicarlo a una realidad”*. E1C, R111 *“para las empresas es que mire hacia dónde va la vanguardia tecnológica, aplique esto, busque patentes, busque nuevos productos y aplíquelos”*. E3H, R110 *“Una cosa es lo que me enseñaron y otra lo que aprendí en la Academia y otra a como hoy lo enseño, por ejemplo, la asignatura de administración financiera la monté con base en lo que aprendí en el Banco y no en lo que me enseñaron en la Academia”*.

Durante la pandemia¹³⁷ algunos docentes percibieron lo tecnológico como algo terrible, Hernández Jiménez y Jáquez García (2020)¹³⁸ afirman que los docentes universitarios tuvieron que aprender y adaptarse en el aislamiento a mecanismos de la virtualidad que no estaban acostumbrados; Santillán Reyes (2020) las clases virtuales resultaron complicadas, hasta tortuosas para docentes y estudiantes, sentían que la comunicación no era acertada y la participación muy baja; Camaño Montaña y Ruiz Huerta (2020) afirman que la cuarentena reveló muchos de los problemas educativos que existían previamente. La problemática radica en que muchos docentes no han querido acercarse a la tecnología hasta que se vieron obligados por las circunstancias, Pardo Kuklinski y Cobo (2020) comentan que muchas herramientas y medios electrónicos a pesar del auge que han tenido en las últimas décadas no han sido aprovechadas en la educación.

Indiferente de la experiencia vivida por los docentes, la pandemia implicó un reaprendizaje y adoptar cosas que no se tenían previstas. Alvarenga Fournier (2020) expresa que su experiencia le implicó repensar la práctica y adoptar alternativas que da la virtualidad; Romero Corredor, Vargas Cerón y Barrero Garcia (2020) manifiestan que los docentes tuvieron que recurrir a la innovación y creatividad para ejercer su labor. Comparando las percepciones con los docentes de

¹³⁷ En esta parte se revisa el trabajo con lo digital, tomando como referente la situación de pandemia porque en ella todos los docentes se vieron obligados a trabajar y mediar con herramientas digitales.

¹³⁸ La Universidad Autónoma de México (UNAM) en su revista Poiética en 2020 compila 2 tomos sobre las experiencias educativas vividas por los docentes durante la pandemia de COVID-19 donde hay experiencias de países como México, Uruguay, Colombia, España, Costa Rica, el cual sirve de referente para analizar las percepciones de los docentes. Consultar en: https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/Poietica_NE_20b.pdf

la IUPG, solo (E) manifestó que el primer semestre fue crítico porque no cambió la dinámica de la clase asistida con lo que hacía en presencial y fue un choque fuerte con los estudiantes. (C) no tuvo problemas, sin embargo, comenta que en otra universidad donde trabaja los docentes nunca habían mediado la clase con tecnología y tuvieron muchos problemas, lo percibían como algo circunstancial ajeno a ellos. (J) no tuvo problemas, pero percibía el estrés en sus estudiantes; Chávez Ortiz y Sánchez Jiménez (2020) comentan que los docentes y estudiantes vivían en estado de alerta constante, lo que generaba situaciones de alto estrés. Para (H) los docentes que no habían trabajado en ambientes de aprendizaje digital se encontraron que no sabían cómo transmitir a los estudiantes porque eran muy magistrales y era una mediación completamente diferente a la del aula de clases. Tampoco sabían cómo preparar sus clases porque implicaba dinámicas y relaciones distintas. Menos se imaginaron el desgaste físico y mental que acarrearía. Para Hurtado-Cardona (2021) la forma tradicional de la clase cambió, en este nuevo escenario ya no es funcional y la transformación de la enseñanza debe responder a estas exigencias. (Y) y (H) coinciden que los docentes virtuales no tuvieron ese problema porque ya venían acostumbrados a trabajar de manera remota, tenían actividades, juegos, ejercicios mediados por herramientas digitales que facilitaban sus sesiones. Concuerda con Gutiérrez Ochoa y Díaz Torres (2021) si los docentes están capacitados para trabajar en ambientes digitales ayudarán a sus estudiantes a adaptarse rápidamente. Pardo Kuklinski y Cobo (2020) proponen que es el momento de cerrar las brechas entre lo que sucede en el mundo y los actores educativos, incorporar lo digital requiere construir las condiciones y contar con la infraestructura para que sea posible, la pandemia debe ser el punto de partida para naturalizar la cultura digital en la educación.

E1H, R491 *“En la pandemia sufrieron los profes que nunca habían trabajado en virtual, no solo en preparar la clase, si no en comunicarse en estos medios, o se angustiaban porque esperaban una respuesta del estudiante que se da en el salón de clases, pero no en la sesión sincrónica.”* E1E, R192 *“el primer semestre de pandemia fue bien crítico, el paso de presencial a lo virtual, porque en presencial la mediación con la tecnología es diferente, no es total, sin embargo, los estudiantes lo veían y percibían como algo completamente virtual.”* E1C, R245 *“realmente los comentarios eran enfocados no tanto a los docentes, sino a la situación que estaba viviendo el mundo en ese momento”.* E1J, R377 *Ese fue uno de los retos más grandes, ver que el estudiante en conjunto tiene un cúmulo de emociones y cómo empiezo a trabajar con ellos”.* E1Y, R94 *“Para los estudiantes virtual fue diferente, porque ellos ya venían con esta metodología de trabajo.”* E1H, R497 *“Digamos que el mayor reto fue para aquellos profesores que sus clases eran muy magistrales, porque debían inventarse actividades a las cuales no estaban acostumbrados”.*

6.1.2. Reconocimiento de prácticas genuinas por parte de los docentes

(H), (R), (J), (A) y (E) se consideran integradores de herramientas tecnológicas con sus estrategias para sus clases con el propósito de facilitar el aprendizaje en los estudiantes y acercarlos a la realidad laboral. Por su parte, (C) y (Y) utilizan la tecnología para innovar y mejorar sus prácticas de enseñanza para el desarrollo de la clase, para animar y despertar la curiosidad de sus estudiantes y lograr un aprendizaje experiencial de mayor impacto. Más que definir si el docente es un integrador o un innovador con la tecnología, es analizar sus experiencias en el aula: todos los docentes han tenido inclusiones genuinas¹³⁹ además de lo que hicieron con los AI. Es común en ellos experimentar con sus estudiantes sin necesidad de la tecnología, ver tabla 40.

Tabla 40.

Experimentaciones de los docentes sin o con tecnología.

Id	Sin tecnología	Con tecnología
(R)	Para los procesos de negociación ha realizado diferentes juegos de roles con los estudiantes. Donde ellos negocian la compra y venta de una compañía. E1R, R192 <i>“Sí también, he hecho con ellos el tema de ejercicios de juegos de roles”.</i>	Ha desarrollado diversos aplicativos en Excel para el análisis empresarial y se basan en teorías administrativas. E1R, R151 <i>“toda mi metodología de enseñanza está sustentada en aplicativos y herramientas”.</i> E1R, R159 <i>“esos modelos son creados por mí sustentados en conceptos y teorías ya existentes”.</i>
(Y)	Suele hacer con sus estudiantes presenciales diferentes concursos, algunos sin tecnología, otros con tecnología. Le gusta realizar gamificaciones con herramientas tecnológicas. E1Y, R83 <i>“Por ejemplo, hacer un concurso donde tenían su celular y donde marcaban la respuesta, y como estudiantes estoy pendiente de la clase y están activos preguntando. Para uno es un reto realizar cierta gamificación con herramientas tecnológicas, yo he tenido muy buenas experiencias, a los estudiantes les gusta y me preguntan: “profe cuándo va a hacer otra actividad así con esas herramientas que usted tiene”, “Profe porque no hacemos otro concurso”.</i>	Ha realizado varios talleres virtuales y se apoya en los foros sobre lecturas de temas de actualidad para motivar a los estudiantes. E1Y, R118 <i>“los talleres virtuales de aprendizaje, los concursos virtuales, me ayudan mucho a la calificación. Los debates de temas interesantes, acostumbro a ponerles un tema de actualidad a partir de una lectura, elaboro un foro de discusión con unas preguntas orientadoras y estoy atenta de generar más preguntas alrededor del debate, se genera una conversación virtual bien interesante que los estudiantes participan, esta práctica la he hecho con estudiantes virtuales y presenciales”.</i>
(E)	Para fortalecer el aprendizaje del inglés en sus clases les coloca a los estudiantes lecturas en ese idioma y hace mesas de debate. E1E, R270: <i>“Empecé a generar unas dinámicas donde les pongo en inglés un video o una lectura, un cuestionario de un tema que estemos trabajando.”</i>	Con los estudiantes trabaja pizarras colaborativas. E1E, R198 <i>“estoy trabajando padlet y me gusta manejar esa pizarra de manera colaborativa”.</i> Hizo con varios colegas un comic llamado “las historias de San Jacinto” para comprender la cultura tributaria; las historias contextualizan, luego viene la teoría y un caso de estudio para resolver.

¹³⁹ Maggio (2012) en su tesis doctoral construyó la categoría de la “inclusión genuina” en los datos se reconoce algunos rasgos de esta inclusión donde los docentes por iniciativa propia han adaptado sus estrategias atreviéndose a experimentar para lograr un mayor acercamiento a los estudiantes. Las experiencias que se hicieron sin tecnología sólo aplican a los estudiantes presenciales, en cambio, las mediadas con tecnología se aplican a estudiantes tanto virtuales como presenciales.

<p>(A) También ha realizado juegos centrados en las neurofinanzas con el propósito de analizar las realidades económicas de las personas. Experimentar le permitió comprender que en situaciones de juego la gente aprende más y lo que aprende lo puede extrapolar a la vida real. <i>E1A, R394 “Pude observar que la gente se sentía frustrada cuando hacíamos el balance, el grupo que menos tenía siempre ganaba menos porque les daba miedo perder lo que tenían.”</i></p>	<p>E1E, R205 <i>“lo dejamos de acceso abierto con el fin de que comprendieran cómo funcionan los tributos en Colombia, qué mecanismos hay de control”.</i> En su experiencia ha trabajado talleres virtuales, juegos virtuales. E1A, R122 <i>“he hecho simulaciones de operaciones en bolsa en ambientes controlados con información real, eso me parece lo máximo en la utilización de herramientas virtuales.</i> Está realizando un juego con cartas para entender cómo funcionan las finanzas. E1A, R388 <i>“Hay muchos juegos de esos, pero aún no he visto algo como lo que tengo en la cabeza”.</i></p>
<p>(H) Con los estudiantes del programa presencial realizó el juego “Polibanca”. <i>E1H, R228 “los estudiantes montaron una oficina bancaria, tenían un rol de los diferentes servicios financieros: fiducia, superintendencia, el que abre las cuentas corrientes. A mi cargo estuvo el tema de colocación de crédito y desarrollé un scoring en Excel, era una aplicación para que el estudiante que estaba atendiendo a sus clientes. Por otro lado, les decía a los otros estudiantes en el rol de clientes que asumieran un perfil, uno era casado con dos hijos, otro divorciado, en fin, a todos les di un perfil para que fueran al banco a saber si eran personas sujetas de crédito.”</i></p>	<p>En virtual realiza mesas de debate con los estudiantes y sustentaciones de los proyectos a través de espacios de webinar.</p>
<p>(J) <i>E1J, R187 “Le he pedido a mis estudiantes saquen el celular y guarden los cuadernos porque vamos a sacarle provecho a ese artefacto que sirve para algo más que llamar o chatear. Actualmente en clase utilizó muchas herramientas del celular, toman notas, hacen videos y fotos, trabajan colaborativamente, se comunican”.</i></p>	<p>Su innovación radica en pensar distinto, mientras sus colegas pedían guardar el celular en clase, él les proponía lo contrario a los estudiantes. Actualmente está en el diseño de un software para la medición, orientación y formación en habilidades blandas para todos los estudiantes en la IUPG tanto presenciales como virtuales con otros profesores de la institución, entre ellos (Y).</p>
<p>(C) <i>E1C, R224 “con el fin de explorar las habilidades de los participantes, allí empleó lógicas y dinámicas que salen de lo tecnológico, por ejemplo, podemos armar una torre con palos de pasta la más alta gana”.</i></p>	<p>Le gusta trabajar la lúdica para cambiar la dinámica de la clase y experimentar en temas que son complejos para los estudiantes. Les comparte a los estudiantes plantillas o softwares de uso libre para trabajarlos en clase. También trabajan herramientas de información de tendencias para el análisis prospectivo.</p>

Fuente: Creación propia

Todos los docentes coinciden que este tipo de experimentos les gusta a los estudiantes y favorecen su aprendizaje. Lo anterior conduce a un hallazgo significativo: un docente que hace algo diferente con la tecnología es un experimentador que se arriesga a proponer cosas nuevas para sus estudiantes. Revisando profesores que no fueron parte del estudio y que realizaron otros proyectos con el LEAI también tienen ese espíritu emprendedor como innovadores didácticos¹⁴⁰.

¹⁴⁰ El autor del simulador de Finanzas Corporativas hizo un comic para explicar el uso del WAAC; el autor del Juego de Gerencia Bancaria organiza con los estudiantes presenciales los Campeonatos deportivos para la enseñanza del mercado público de valores. La docente autora del simulador de Riesgos Ergonómicos elaboró un libro de cuentos hecho por sus estudiantes para la prevención de los accidentes laborales. La autora del Laboratorio de juego hizo un

Romero, Riquelme y Halal (2019) afirman que los docentes con vocación para la enseñanza sienten estar más vinculados con su labor y lo transmiten a sus estudiantes, se evidencia en ellos la afinidad por hacer cosas más allá de lo tradicional; suelen ser más autónomos, con mayores capacidades de autogestión, de adaptación e investigación en torno a nuevas estrategias a implementar con sus estudiantes. Prefieren desarrollar estrategias en las que junto a sus estudiantes son copartícipes.

A modo de conclusión, solo pueden llegar a inclusiones genuinas los docentes que tienen esa pasión interna que los motiva a indagar y experimentar; tal vocación no viene en ninguna capacitación o herramienta tecnológica y fue evidente en todos los docentes durante el proceso; algunos en las entrevistas proponían hacer otros juegos o ya estaban pensando en AI nuevos. Además, les agrada porque les permite estar a la vanguardia en la enseñanza.

6.1.3. El docente como un innovador tecno-didáctico en el aula

Todos los docentes del estudio son innovadores porque proponen cambios en los usos de las tecnologías y se enfocan en el empoderamiento y la participación de los estudiantes, según el Marco Europeo para la Competencia Digital Docente (2022)¹⁴¹. De acuerdo con los hallazgos se reseñan algunas de las características encontradas:

1. Buscador de caminos, (R), (Y) y (C) procuran involucrar en la práctica nuevas estrategias que sorprendan al estudiante. Este es un punto común, una aprensión porque el estudiante se aburra, por lo tanto, el docente debe ser entretenido. Aquí es importante diferenciar entre tener con buscar caminos y sorprender. Buscar caminos significa que el docente se rete a hacer las cosas de otra manera y genere vínculos con sus estudiantes, como lo plantea (E) se refiere a reflexionar la práctica para mejorarla, documentar, ordenar y planear mejor cada elemento para la clase, ser más consciente en lo que se le propone al estudiante y el proceso de evaluación. De esa manera encontrarle un sentido a los dispositivos tecnológicos que se involucran en la clase y hacerla más dinámica. Para (R) el docente piensa qué se requiere para la clase, cuáles son las

libro multimedia interactivo sobre pensar las infancias. El autor del simulador del juego de *Balanced ScoreCard* también organiza con sus estudiantes el *Journey Enterprise*, que son jornadas lúdicas con diferentes empresas. Se mencionan porque se pretende evidenciar este patrón en los docentes.

¹⁴¹ Estarían en la categoría C2: creación de nuevas situaciones de enseñanza y de aprendizaje mediante las tecnologías digitales. Se referencia la versión más reciente, sin embargo, en el estado de la cuestión se reseñaron las clasificaciones de: Hooper y Rieber (1995), Sánchez Ilabaca (2003), González (2009), UNESCO (2016), Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN (2013), Marco Europeo para la Competencia Digital Docente (2019).

necesidades de los estudiantes y de la importancia del tema para aplicarlo en el contexto, desde allí buscar caminos. Por esa razón encontrar caminos no se refiere a que la única manera de lograrlo sea con el entretenimiento¹⁴².

E1R, R37 “cuando llegó a la educación se abre universo de posibilidades para innovar aún más y entonces ahí se dio la oportunidad de generar todo ese tipo de herramientas”. E1Y, R196 “adicionar estrategias mediadas con herramientas externas se convierte en una novedad para el estudiante”. E1C, R40 “como tal yo tenía la percepción para las clases de que si tú no le incorporas algo novedoso al estudiante terminas aburriéndolo me vinculé con lo tecnológico para hacer entretenida la clase”. E3E, R156 “Todo eso que hicimos en el simulador a través del guion, yo lo pensaba y reflexionaba: esto me ayuda para ir mejorando mi práctica docente”. E1R, R185 “la clase que voy a dictar, la analizó desde la óptica de qué se requiere, de cuál es la necesidad para el estudiante y cómo la puede aplicar para mejorar su aprendizaje, creo la herramienta y la implemento”.

2. Apropiación de lo tecnológico desde la creación de puentes y la construcción de criterios, (H) plantea que esa apropiación sería importante replicarla en los diferentes contextos de la práctica porque lo que se trabaja en escenarios virtuales se puede llevar a estudiantes presenciales, en lo que coincide (Y), (E) y (A). Complementa (J) que la apropiación se da con la tecnología que está emergiendo para sorprender al estudiante. Lo anterior implica comprender lo tecnológico en lo educativo y ser parte del proceso de apropiación que se complementa con una constante indagación y actualización que conecte la práctica con lo tecnológico.

Analizando lo que enuncian los docentes hay varios elementos de reflexión:

a) **El regreso de lo virtual hacia lo presencial**, cuando el docente inicia su trabajo en virtualidad replica lo que hace en la clase presencial, en cambio cuando hay esa apropiación, asegura (H), el docente lleva las cosas que ha trabajado en el aula virtual al aula presencial. Esto tiene sentido porque si aplicar ciertas estrategias y lograr que funcionen en un escenario más complejo debido a la mediación digital y a la no corporeidad de los asistentes, cuando se regresa con el estudiante que se tiene un contacto directo funcionan con mayor facilidad. Este hallazgo

¹⁴² El *edutainment* es muy discutido, a favor porque los estudiantes tienen muchos elementos alrededor que distraen su atención, el docente debe competir con estos y procurar cualquier estrategia para conectar a sus estudiantes; en contra, porque se piensa que se desdibuja el papel como formador. Aksakal (2015) lo propone como un elemento lúdico que pretende motivar a los estudiantes en temas difíciles de aprender, donde el docente busca una enseñanza más entretenida para lograr en el estudiante un aprendizaje más significativo. Anikina y Yakimenko (2015) atribuyen los orígenes a los enunciados de Dewey cuando este habla de la importancia de las emociones en el proceso educativo y la necesidad de una motivación para el aprendizaje, por eso la enseñanza no debe ser tediosa ni desagradable, por el contrario, el docente debe propiciar esos espacios de alegría y entretener para no perder la atención de los estudiantes. *Edutainment* se explica como el uso de métodos e instrucciones que atraen la atención de los estudiantes con el fin de facilitar su aprendizaje en entornos educativos (Fossard, 2008). Proporcionar experiencias de aprendizaje utilizando recursos y métodos de una manera divertida para los estudiantes (Wang et al., 2007).

emerge y coincide con una tendencia que cada vez toma más relevancia, una educación transdigital que rompe las fronteras entre lo presencial y lo virtual, para Palacios-Díaz el concepto de transdigital “despoja a la tecnología digital de su condición de solución instrumental que apoya a la educación. En contraste, propone que la tecnología digital, dada su presencia y transversalidad, es un actor educativo” (p.23), significa que lo humano y lo no humano (como denomina a lo tecnológico) hacen una simbiosis donde los dos aprenden y se desarrollan mutuamente. De acuerdo con Escudero-Nahón (2023) tiene tres principios: 1. Una relación horizontal entre lo humano y lo no humano, 2. El aprendizaje sucede dentro de una red con diversas interacciones, 3. Todo lo no humano participa en el aprendizaje sea digital o análogo. Este punto toma más relevancia si lo tecnológico, como está sucediendo, se lleva a experiencias de consumo masivo; existe una presión desde la industria tecnológica para conducir al humano hacia la inmersión, similar sucede con la IA: desde estrategias de *marketing*, elementos subliminales y segregacionales¹⁴³ que se imponen desde el absolutismo tecnológico. Por eso adquiere tanta importancia en un universo tecnológico que el docente pueda diferenciar las necesidades para su práctica de las modas tecnológicas.

b) **La virtualidad tiene exigencias distintas**, el docente adquiere nuevas habilidades que se vuelven parte de su quehacer porque implica una forma diferente de comunicarse, de diseñar y ejecutar sus sesiones, de integrar tecnologías a su clase y de cambiar los medios de interlocución e integrarlos a su discurso. Esta transformación es fundamental de lo contrario, como señala (C), va a ser muy difícil replantearse las prácticas. Con la apropiación tecnológica, (R) y (E) enuncian que el docente es capaz de diferenciar lo que hace en una clase presencial a una remota o una virtual, así trate de enseñar lo mismo. De lo contrario, puede tener las herramientas más sofisticadas y seguir haciendo la clase de forma tradicional sin pensar en el estudiante, como afirma (J). Para (H) la virtualidad tiene ciertas connotaciones que cambian las prácticas, comprenderlas permite que los docentes vean caminos en doble vía y adapten sus estrategias de una modalidad a otra. Por eso (C) se siente más cómodo trabajando en *blended* porque puede aprovechar las bondades de las dos modalidades, este hallazgo coincide con Borgobello, Sartori y Sanjurjo (2020) quienes destacan

¹⁴³ Se refiere a comportamientos donde se aísla, se divide o rechaza a los individuos por medios discriminatorios. Chaparro (2007) habla de una segregación digital como la imposibilidad al acceso y el uso de las nuevas tecnologías que limitan a las comunidades insertarse en la sociedad del conocimiento. Melo Alarcón (2021) citando a Chaparro habla de la economía electrónica que está construyendo una ciberdemocracia acompañada de IA, por lo tanto, es necesario evitar el determinismo tecnológico y reducir la segregación digital y la disparidad económica, por lo tanto, se vuelve necesario trabajar una “nética” que ayude a reducir las conductas segregacionales en línea.

que la mixtura entre las modalidades toma lo mejor de ambas, favoreciendo la interacción sociocognitiva y cobra sentido para reconocer y mejorar las prácticas educativas.

c) **La apropiación tecnológica difiere de la búsqueda de herramientas tecnológicas**, se necesita construir criterios para un uso efectivo. Se analizó cómo es el discurso de los docentes respecto a lo tecnológico: (A) y (C) en todas las entrevistas siempre se referían a las herramientas tecnológicas, por su parte (Y) y (R) en sus participaciones se referían desde las herramientas y de vez en cuando se referían a su didáctica cuando las emplean; en cambio (E), (J) y (H) siempre abordaban lo tecnológico desde su didáctica. La tabla 41 ejemplifica el discurso de los docentes.

Tabla 41.

Ejemplos de cómo se refieren los docentes a la tecnología.

<i>Dimensión</i>	<i>Extractos de las entrevistas</i>
<i>Solo desde las herramientas tecnológicas</i>	E2A, R43 “a veces uno se pierde en el mar de información y aplicaciones y formas de hacer las cosas. Y uno termina con lo conocido, pues hago en Excel que es lo que yo sé, no me voy a ir con otra herramienta”. E1C, R234 “hoy en día la tecnología tiene muchas herramientas, uno como docente aprende cosas que puede llevar a cabo en otros procesos de su trabajo, también si vas a desempeñarte en otros temas”.
<i>Combinado</i>	E1Y, R36 “cuando tienes un espacio donde te vas a encontrar con los estudiantes tienes que buscar diferentes herramientas, diferentes elementos, en mi caso que son temas financieros hay un proceso teórico práctico, primero explicar qué es, en qué consiste esa temática (...) debemos preparar tanto la herramienta como las preguntas que deben ser bien pensadas y elaboradas (...) En algunos casos también los cálculos, en este caso las preguntas deben estar para cumplir un objetivo de aprendizaje que se quiere lograr de acuerdo con el tema que se esté tratando.” E1Y, R154 “Yo les insisto mucho en eso y todas las herramientas que utilizo los llevan a que analicen, a que piensen, eso es lo que más insisto en mis clases”.
<i>Desde lo didáctico</i>	E1E, R84 “no logro entender cómo es que hago un jueguito en Kahoot y se volvió la moda, cuando hay otras herramientas que nos permiten realmente validar que el estudiante aprenda de forma natural”. E2H, R388 “El riesgo es escuchar que se quiere ir hacia allá, que los docentes se van a acabar y es una afirmación compleja, por ejemplo, dos estudiantes escriben su análisis, cada uno escribe diferente al otro, ambos escriben cosas diferentes y puede que sea sobre la misma empresa, la representación es diferente, y los dos escriban cosas contrarias y a la vez los dos tengan razón, porque financieramente son viables y posibles, o sea ni uno como docente lo puede automatizar, porque uno escribió una cosa de una forma y yo debo retroalimentarle, el otro escribió otra cosa opuesta y debo validarla y verificar que también lo hizo bien y retroalimentarle de acuerdo con lo que hizo. A mí me molesta cuando dicen que los docentes se van a acabar, puede pasar si los docentes realmente no entienden cuál es su rol”.

Fuente: creación propia.

Se infiere de los participantes, que todavía los docentes perciben lo tecnológico en lo educativo como algo instrumental, limitado al manejo de herramientas digitales. En cambio, los docentes que han hecho un proceso de apropiación y reflexión más amplio lo ven como un elemento de transformación de su didáctica. (E) cuando inició el proceso de hacer un AI estaba convencida de que era un asunto tecnológico, pero cuando tuvo que diseñar las secuencias, establecer una narrativa para la situación, hacer una TD de las metodologías para auditar una empresa, descubrió que era algo completamente didáctico y la llevó a repensar: cómo enseña.

Kap y Martin (2020) coinciden que las IES insisten en sobrevolar la superficie conservando lugares comunes, estructuras formales y rutas únicas. Lo cual se refleja en los procesos de capacitación, de acuerdo con la percepción de los docentes suelen quedarse en lo instrumental. (A) plantea que muchas de esas capacitaciones son “brochazos” y no tienen la profundidad para volverse una transformación; también es consciente que la responsabilidad en el cambio es personal. (E) afirma que se enseñan y emplean herramientas porque están de moda, pero no hay una reflexión de cuál es el sentido para la clase. Cuando (J) inició su trabajo involucrando la tecnología muchas actividades las hacía pensando en que el estudiante tuviera un acercamiento a lo tecnológico, pero no tenían un sentido didáctico, cuando otros colegas le hicieron caer en cuenta, según sus palabras: “comenzamos a sacar proyectos con fundamentos, encontramos que un proyecto educativo relacionado con la tecnología puede hacer magia”.

3. La curiosidad que lo conduce a ser un experimentador y actualizarse permanentemente. Para (Y) la curiosidad es un camino a la innovación porque le permite indagar elementos novedosos que los estudiantes desconocen y encontrar otros usos que no había contemplado. Según (E) y (H) esa curiosidad lleva al docente a estar a la vanguardia para ver en qué va el mundo, qué cambios surgen en lo disciplinar y cómo lo conducen a repensar su clase, o encontrar nuevas estrategias para lo que quiere lograr en los estudiantes. Para (J) el docente curioso permanece actualizado, porque busca la novedad y se adelanta a lo que otros están trabajando. Más allá de buscar novedades, es identificar oportunidades para hacer las cosas mejor, lo que implica más compromiso del docente con su labor.

Para los docentes actualizarse mejora su presencia ante el estudiante porque este percibe la preparación y preocupación en su docente, así como el interés por facilitarle las cosas para que aprenda. Y lleva al docente a incluirle a las clases elementos adicionales a los planteados en el sílabo, incluso a arriesgarse a enriquecer la teoría desde sus posturas. El docente curioso, según (H), (R) y (E), trabaja muchos de los aspectos conceptuales para diseñar sus propuestas, e intenta incluirle otros elementos más allá del disciplinar como el jurídico y normativo, con el fin de que el estudiante indague el contexto real y transforme realidades. Para García Campuzano, Gómez Béjar y Arroyo Rodríguez (2022) la curiosidad es necesaria, porque con ella el docente cambia la forma como se ve a sí mismo y transforma su rol de docente a docente-aprendiz dispuesto a indagar.

4. La adaptabilidad, se refiere a la facilidad del docente para adecuarse y ver qué necesitan los estudiantes para traerlo al aula, también es diferenciar tanto a los cursos como a los estudiantes. Litwin (2008) propone que los docentes diseñan teniendo en cuenta a los estudiantes y su contexto, de tal manera que los implique y los emocione; habla de la provocación. Concuerda con (E), a veces los docentes tienen varios cursos de la misma asignatura y los dictan igual, por el contrario, cada grupo es un universo distinto, entonces el docente se adapta a cada curso con sus particularidades, tiene diferentes planeaciones, diversas actividades, a partir de allí emplea herramientas digitales que le permitan alcanzar sus propósitos de enseñanza.

También es la capacidad de adaptarse a diferentes tecnologías, esto le exige al docente contar con un abanico de recursos y técnicas pensadas para diversos estilos de aprendizaje, diversos softwares para que el estudiante trabaje, por eso se habla de cajas de herramientas; Trujillo-Flórez (2018) propone que son un PLE que diseña el docente donde reúne un grupo de herramientas que le facilitan tanto a él como al estudiante la gestión y labor académica, es el docente quien le da utilidad didáctica y quien las va modificando y adaptando con sus necesidades de enseñanza.

E1Y, R194 *“si uno no está buscando o innovando se puede volver monótono, adicionar estrategias mediadas con herramientas externas se convierte en una novedad para el estudiante”*. E1E, R345 *“Si cambió mi práctica docente, primero me llevé a leer más porque a uno le parece que está al día, pero te toca estar leyendo”*. E1J, R250 *“nuestro protagonismo aumenta cuando estamos actualizados y sorprendemos a nuestros estudiantes con nuevas cosas”*. E1E, R171 *“tengo 3 grupos de auditoría financiera y al comienzo era feliz porque preparaba lo mismo para todos, y no fue tan cierto, primero porque no son los mismos chicos, no tienen la misma experiencia, ni el mismo proceso ni estilo de aprendizaje. Empecé a modificar de acuerdo con esos elementos las sesiones”*. E1R, R164 *“siempre le coloco un plus a cada herramienta que creo, por supuesto tiene un fundamento teórico, jurídico y normativo”*. E1H, R91 *“Antes era profesor, luego docente, ahora soy tutor, eso tiene connotaciones que cambian las prácticas, para el estudiante es transparente, pero uno sabe que hay diferencias y va cambiando el concepto.”*

6.1.4. El docente como autor de un AI

Cómo ya se trató, el requisito fundamental para que el docente pueda ser autor de un AI es que sea un experimentador para el aula y sea un innovador tecno-didáctico. En el capítulo 2 se resume que el docente autor idea, diseña, estructura y desarrolla materiales y ambientes; a continuación, se analizan las causas por las cuales los docentes les gusta ser autores, luego se agregan las particularidades para los AI:

1. Actualizar la didáctica en la disciplina de estudio, (H), (J), (R) y (Y) como autores de cursos virtuales coinciden que un elemento valioso es que ayuda a actualizarse disciplinalmente y

permite evaluar y modificar la didáctica que tiene el curso, ver cuáles elementos son más pertinentes. Analizar si lo que se incluye es de carácter cognitivo, procedimental o actitudinal. Para (C) hay que indagar cosas diferentes, acomodar y modificar los temas para no estancarse y terminar siendo aburrido para el estudiante.

2. Alinear los propósitos de enseñanza con lo que se pretende de los estudiantes, en la virtualidad esta alienación se da desde los materiales, según (R) cuando el docente hace el AI este se ajusta al perfil del programa, incluso a la apuesta educativa de la institución, entonces es mayor la sinergia entre el currículo y lo que hace el docente.

3. Mayor compromiso del docente hacia lo que le entrega al estudiante. Para (Y) es un reto personal lograr un material de calidad que facilite el proceso de aprendizaje. (A) por su parte señala que cuando es autor busca incorporarle muchos elementos que no están en los libros pero que los estudiantes si encuentran en la vida real y que van a aplicar. Este compromiso implica responsabilidades que son interdependientes, estas son:

a) **Alinear lo que se va a crear con el sílabo**, como lo afirma (R), cuando el docente construye el material del curso implica que esté alineado con el sílabo, el propósito de formación, hasta con el programa y el PEI de la institución.

b) **Decidir acertadamente que va en el curso**, el docente sabe que su elección como autor determinará lo que el estudiante va a aprender, donde el criterio más importante no es lo que le agrada o sus creencias, sino qué necesita el estudiante. Tener un criterio bien fundamentado le permite seleccionar materiales pertinentes o rechazar lo que no es funcional para el aprendizaje del estudiante. También decidir el nivel de exigencia, hasta donde los va a llevar y la concatenación con lo previo. Cuando (A) es autor coloca información relevante que no se encuentra en ninguna parte, elabora ejercicios con cosas que no están en los libros para afrontar situaciones más próximas al ejercicio profesional. Tiene un criterio claro: los estudiantes deben retarse a una situación cómo se vive en una empresa; con ese mismo criterio diseñó su AI.

4. La conciencia de lo que se incluye, se refiere a la ética de lo que se construye, que incorpora elementos como la correcta referenciación, no apropiarse lo de otros, verificar si los recursos abiertos pueden emplearse libremente, entre otros. (Y) habla de la conciencia en cada cosa de lo que aparece en un material educativo y que tenga un propósito, esto va de la mano con el

criterio y es parte de la construcción del “sentido”. Para (H), (Y), (E) y (J) una autoría con responsabilidad aumenta la calidad de la clase y hay mayor propiedad con lo que se hace.

5. Sincronizar las estrategias con los elementos tecnológicos, el docente como autor decide qué va y cómo lo organiza, puede desorganizarlo y colocarlo en la secuencia que considera más adecuada para el estudiante, esa capacidad de reorganizar y de encontrar rutas se vuelve crucial para hacer materiales y dispositivos didácticos. Pardo Kuklinski y Cobo (2020) el docente diseña materiales atractivos que integren lo pedagógico, cognitivo y tecnológico, que a su vez se constituyan en una experiencia significativa de aprendizaje.

6. Explorar diversas posibilidades, el docente autor explora herramientas digitales y las aprovecha para crear diversos materiales y actividades para la clase. Según (Y) los docentes se motivan cuando encuentran en la tecnología caminos para llegar a los estudiantes, aprenden cosas que renuevan su práctica, evitando el estancamiento o la repetición propias de un curso que se dicta de manera regular. Para (A) su motivación de elaborar lo que está en el aula radica en la posibilidad de darle al estudiante algo único que no va a encontrar en otra parte porque se vuelve un valor agregado para la clase.

La responsabilidad de un docente autor es grande, por eso la importancia en la formación de un criterio en sus elecciones es crucial, más cuando responde a las necesidades de enseñanza e incluye en el ambiente lo que no está contemplado para el curso.

(E) propone que un requisito para ser autor es que el ambiente responda a las necesidades de enseñanza que se le presenta a los estudiantes y al entorno laboral al que se enfrentará. Para (J) y (R) si el ambiente lo hace el docente se ajusta a las necesidades, es un proceso iterativo donde el docente hace su propuesta, la lleva a los estudiantes, la evalúa y la modifica para volver a probarla.

Según (J) y (H) el autor de un AI incluye estrategias didácticas que no estaban contempladas. (H) en un inicio estaba centrado en que el estudiante a través del software hiciera los ejercicios de clase, en el proceso se dio cuenta de que los estudiantes hacían los cálculos, pero no llegaban al análisis que es lo más importante, por eso cambió su propuesta, se centró en darle a cada estudiante una empresa para que el análisis fuera personalizado y el estudiante asumiera ese reto, empoderándolo y comprometiéndolo. Estas inclusiones requieren de creatividad e imaginación por parte del docente. (R) y (A) afirman que sus AI requirieron poner a prueba sus habilidades creativas ya que cada obstáculo implicaba cómo solucionarlo y encontrar caminos,

también tolerancia a la frustración porque son procesos largos y complejos que a veces no salen como se quiere. (E) y (J) recomiendan que sea un proceso colaborativo porque es necesario vincularse a otras visiones que ayuden a llegar a un producto mínimo viable.

E1Y, R221 *“cuando uno ha hecho su material es consciente de porqué ha escrito cada una de esas cosas que están allí, cual es el sentido o razón y cómo quiere lograr ese objetivo de aprendizaje”*. E1A, R509 *“cuando soy yo el que hace el contenido tengo la posibilidad de colocar información que sí es relevante y no se encuentra en ninguna parte”*. E3Y, R42 *“uno cómo docente está motivado y orientado a poder elaborar una herramienta que realmente funcione para que los estudiantes puedan desarrollar sus actividades”*. E1A, R518 *“les colocolo ejercicios donde se reversan las cuentas, cosas raras que no están y les sirve a los estudiantes, cuando soy el autor tengo esa posibilidad.”* E1C, R275 *“hoy el docente tiene que estar constantemente innovando, creando nuevo material. Lo que pasa es que el docente tradicional se vuelve muy plano porque se queda solo con lo que él sabía”*. E1Y, R234 *“es un compromiso con uno mismo de lograr unos contenidos o una herramienta de calidad y luchar por mejorarla día a día”*. E1R, R305 *“Es muy distinto cuando compra un software en el mercado con unas características que puede que me ajuste a ellas, a yo crear un software con las características que se ajustan al perfil de mi programa académico y de mi institución”*. E1J, R97 *“comprendí cometiendo errores, no es utilizar herramientas tecnológicas por qué sí, sino que se deben articular a un propósito formativo”*. E3H, R425 *“la autoría hace que uno se repiense la clase, porque yo tenía esto pensado de esta manera, ahora me toca desbaratar todo y rehacerlo, repensarme e irme por otro lado sin perder el objetivo”*.

6.1.5. Construcción de un sentido

Es el elemento más importante de ser autor. Para (R) el ambiente adquiere un “sentido” cuando le permite crear caminos para los estudiantes, antes buscaba un desarrollo tecnológico para el aula, ahora prioriza que el desarrollo cumpla su función didáctica. (Y) coincide con (R) que ser autor de un AI abre caminos y la incita a seguir explorando cosas nuevas porque facilita retarlos y que ellos se empoderen como protagonistas de su aprendizaje; ahora ve la actualización de su práctica no desde las herramientas sino desde lo que puede lograr en los estudiantes a través de ellas y cómo esto modifica su actuar en la clase. Para (E) el sentido está en lo que da a sus estudiantes y cuan significativo puede ser su papel en la vida de estos, obligándola a ser autocrítica y reevaluar su práctica docente y profesional, también la hizo más consciente de su papel como docente. Para (J) el sentido se refleja en el proceso que ha vivido, lo ha enamorado más de su labor encontrando soluciones que no creía posibles para el aula; además, le ha permitido empoderar al estudiante para que comparta su experiencia.

El docente detecta que activó su sentido cuando siente la emoción de poder crear, de saber que se está haciendo un cambio. Empieza a incluir nuevos elementos de una manera inconsciente lo que significa que ya mejoró sin saberlo su práctica. (A) y (H) sienten que su papel como docentes

ha cambiado, antes su preocupación era que los estudiantes obtuvieran buenos resultados, ser autores les permitió darse cuenta de que el estudiante aprende más cuando le crean situaciones para enfrentar lo que va a vivir en la realidad laboral. (H) lo analiza desde su rol como coordinador del programa y siente que el cambio se ha dado en su equipo de docentes porque el AI en el aula les permitió llevar un saber financiero y ubicarlo en el entorno empresarial donde se va a desenvolver el estudiante.

Reflexionar la práctica se vuelve una habilidad que surge del proceso de autoría y es muy valiosa en un contexto tan cambiante porque demanda esfuerzo y compromiso del docente, así como adaptaciones, abandonos y sacrificios. (R), (Y), (A), (E), (H) y (J) afirman que ser autor es un trabajo pesado, muy exigente, sin embargo, quieren realizar otros AI porque lo ven como una alternativa valiosa para su didáctica. (Y) dice: “para mí se ha vuelto una necesidad, cuando hago cierta herramienta para mis estudiantes quiero seguir haciendo otra y quiero conectar lo que ya hice con lo que viene”. (A) enuncia: “esto me hizo pensar que debe haber otra alternativa para enseñar”.

E2R, R221 *“Hoy ya miro que caminos puedo tomar siempre y cuando el desarrollo cumpla su función didáctica”*. E1E, R375 *“empecé a decir qué es el sentido, qué es lo que quiero que este chico aprenda y se lleve para su vida, que esté dentro de un contexto y un estatus dentro de una vocación que eligió. Ahora ando ahí, todo lo reflexiono, veo y consumo muchos contenidos, ahora soy más consciente de que te aporta y que no, me he vuelto más selectiva”*. E3E, R67 *“ser autocrítico y reevaluar mi práctica docente, debo incluirle la complejidad, no puedo mirar solo desde mi práctica docente, también tengo que mirarlo desde mi práctica profesional, pero tengo que entrar a contextualizarlo desde las realidades sociales y los entornos, no puedo mirarlo fraccionado, tengo que mirarlo desde un todo donde pueda articular mi practica disciplinar con mi práctica docente”*. E3H, R85 *“a partir de una serie de formaciones hemos logrado empezar a aterrizar muchos conceptos que antes eran operaciones a futuro, hoy a logramos volver toda esa teoría en práctica”*. E4J, R419 *“me ha invitado a enamorarme más de las experiencias de aprendizaje basadas en ambientes inmersivos, me ha permitido conectarme con la tecnología aplicada en los procesos de formación, me veo el resto de mi vida desarrollando productos tecnológicos a favor del aprendizaje”*.

6.2. Un mundo tecnológico que obliga a transformar las prácticas docentes

Son diversas las causas que conducen a un cambio en las prácticas de enseñanza debido a la tecnología, algunas se relacionan directamente con su expansión a todos los sectores. Otras a un estudiante hiperconectado con múltiples virtualidades y una dependencia tecnológica muy alta. Otras son las dinámicas sociales y tecnológicas que han llevado a cambiar las necesidades de la enseñanza. Los docentes tienen claro que si se quedan en lo instrumental trasladan lo tradicional a

la tecnología y no habrá un cambio significativo de sus prácticas, también son conscientes que si no integran la tecnología van a estar disociados tanto del estudiante y su forma de aprender como del entorno profesional, por eso se dedica una parte a la tradición didáctica que sobrevive en las prácticas de los docentes. Estos temas se abordaron en el estado de la cuestión, aquí se comparan dichos antecedentes versus los hallazgos obtenidos en el trabajo de campo.

Se evidencia en los hallazgos un interés personal de los docentes por realizar esta transformación. Comparando los hallazgos y los antecedentes se encuentran dos elementos en los cambios que han experimentado los docentes (1 y 2) y dos que emergen como hallazgos (3 y 4): 1. La necesidad de cambiar las prácticas por parte de los docentes; 2. Cambios experimentados por los docentes en sus prácticas debido a lo que se está viviendo por causa de la tecnología; 3. Cambios que dependen de la interacción del docente con la tecnología; 4. Cambios a partir de la interacción y mediación tecnológica con los estudiantes.

6.2.1. Un estudiante diferente que obliga a cambiar las prácticas

Uno de los factores determinantes para cambiar las prácticas de enseñanza depende del cambio social que viene gestándose, el individuo es un ser hiperconectado con relaciones más profundas entre su ser y el entorno digital. De acuerdo con (Y), (J) y (H) las necesidades del individuo actual se relacionan con lo tecnológico, llegando al punto de la adicción. Para (A) si al estudiante no se le brinda una información relevante y útil siente que la clase no sirve para nada se aburre y se desconecta, por eso si el docente quiere captar su atención tiene que apropiarse la tecnología y comprender por qué para sus estudiantes es una extensión de sus cuerpos. (E) añade que los estudiantes interactúan con algoritmos de IA en su cotidianidad y los docentes no logran llevarlos a esa realidad, lo que genera una brecha que se reduce si el docente comprende lo tecnológico para su clase, coincidiendo con Reig (2013), Prensky (2011) y Serres (2013).

Autores y docentes concuerdan que este estudiante le gusta situarse en un escenario protagónico porque la misma tecnología lo ha empoderado y su relación con esta es más natural, por consiguiente, sus necesidades y cómo se sienten cómodos en el aula tiene una estrecha relación con lo digital. Significa que el docente plantea sus estrategias y diseño desde el estudiante, emerge así el diseño basado en usuario que se abordará en la categoría: Diseño de una estrategia de enseñanza empleando un AI.

El estudiante es un individuo intoxicado de información (infoxicación¹⁴⁴), tiene tanta y en diferentes formatos que suele estar abrumado, esta avalancha se produce por la facilidad de acceso y el aumento del flujo produciendo el efecto de desinformación. Según (A) y (H) el estudiante tiene acceso a todo tipo de información, por lo tanto, no vale la pena seguir contaminándolo con más contenidos, sino llevarlo a otros procesos. Para Reig (2013) con la sobrecarga de información el estudiante debe saber buscarla e inferirla para que pueda conectarla y le sirva para resolver las diferentes situaciones. Concuierda con Rozzi de Bergel (2013) si se busca que el estudiante mejore los procesos para manejar la información se necesita que los docentes empiecen a cambiar la perspectiva contenidista¹⁴⁵. Rozzi de Bergel (2013) plantea que en la medida que se produzcan otro tipo de materiales se podrá amalgamar de mejor manera la teoría con la práctica. Cuando un docente con la tecnología puede generar que el estudiante analice la información, defina un problema y lo solucione, cambia los contenidos por acciones didácticas y redundante en una mejora de su práctica.

E1E, R327 *“ahora manejan inteligencia artificial para auditar pago de impuestos y nosotros todavía hablando de cosas que no son importantes, ahorita necesito llevar al estudiante a lo que está enfrentando en su día a día”*. E2H, R21 *“uno lo primero que dice es ¿a quién le estamos llegando? y obviamente la juventud ha cambiado”*. E1A, R445 *“Hay que enseñar cómo funciona porque así lo haga el software debe comprenderlo y lo más importante es qué hacer con esa información. Esto cambió mi forma de enseñar, además los estudiantes vienen con otro chip, si usted no le brinda información que sea relevante y útil se aburren”*.

Emerge en el trabajo de campo que los estudiantes actuales presentan algunas falencias debido al imperativo tecnológico¹⁴⁶. (R) plantea que el estudiante al contar con todas las facilidades tecnológicas su capacidad de análisis se reduce porque no tiene que vivir el proceso completo para obtener una respuesta, la obtiene sin conocer el camino. Para (C) los estudiantes se aprovechan de la tecnología para reducir recorridos y esto los vuelve “perezosos”. El docente debe tener claro que hay temas que deben abordarse completos para que haya una verdadera apropiación, lo que regresa a la construcción de unos criterios para definir qué enseñar y en dónde apoyarse con la tecnología; definir qué teorías y cuáles conceptos son indispensables y no pueden suprimirse de la clase, no desde su visión, desde el estudiante. Desprenderse de que todo es indispensable para evitar llevar

¹⁴⁴ Significa que el estudiante debe saber conectar y contextualizar las entradas de información para proponer o idear, lo que requiere de un pensamiento flexible para visualizar los problemas desde distintas perspectivas y proponer alternativas de solución. Aquí es importante enseñarle a hacer búsquedas valiosas con un proceso adecuado de curación, de lo contrario, se puede insertar mucho ruido comunicativo con información basura.

¹⁴⁵ Se refiere a los docentes que basan su clase en los contenidos, especialmente aquellos que basan su trabajo en los materiales que hay en el aula virtual.

¹⁴⁶ McLuhan (2015), Bauman (2013) y Cobo (2016), critican el determinismo tecnológico en contextos educativos, cuando se exaltan las innovaciones tecnológicas sobre el papel del docente en la enseñanza.

a los estudiantes a recorridos innecesarios, por el contrario, cuando el estudiante ve la importancia de un recorrido se apasiona y hasta se lo exige al docente.

(R), (C), (E) y (A) coinciden que la capacidad de atención de los estudiantes ha mermado y se desconcentran fácilmente, significa que los docentes deben producir una información breve y concisa. (H), (A) y (E) concuerdan en que el docente debe captar la atención del estudiante en segundos, de lo contrario lo pierde. (Y) afirma que también la recordación de un tema, entonces si el proceso no es significativo y no apropian lo que se trabaja en clase, se ve forzada a repetir el tema impidiéndole avanzar a temas más complejos. De acuerdo con Serres (2013) los estudiantes están formateados por los medios de comunicación, lo que ha destruido su facultad de atención porque reciben en un lapso corto de tiempo mucha información en diversos canales y formatos, adquieren una cultura *zapping* donde no leen a profundidad, menos analizan la información¹⁴⁷. Este punto también se evidencia cuando trabajan los AI pasan por alto las orientaciones y cuando ven que los resultados no son satisfactorios culpan al ambiente. El papel del docente se vuelca al acompañamiento y realimentación que se abordará en la práctica en el aula con el AI.

E1R, R138 *“hay muchas cosas que son más fáciles para la juventud actual que para la anterior, y eso posiblemente ha mermado su capacidad de análisis”*. E1A, R254 *“los estudiantes de hoy se desconcentran fácilmente porque en treinta segundos o menos les dan demasiada información. (...) hoy un docente que no habla rápido no sirve para el aula, tiene que ir a la par del contenido que consume la gente y este es muy volátil”*. E1C, R63 *“Debemos ser conscientes que las capacidades de atención de los estudiantes han cambiado bastante, la forma de lectura ha cambiado, nuestros procesos también han cambiado”*. E3Y, R211 *“a veces uno siente que les explica un tema y ellos están en otra clase”*. E1H, R161 *“es parecido a esas conferencias TED y no puedo pasar de ese tiempo porque se pierde la atención”*. E1C, R75 *“los estudiantes también tienen herramientas para evadir responsabilidades o reducir caminos, que lo hace más perezoso”*.

A la pérdida rápida de atención se le suma el “presente-ausente” cómo lo define (E), que se recrudeció en la pandemia. Se refiere a estudiantes que asisten a las sesiones y no participan. Según (H) es muy desgastante porque prepara la sesión, hace cosas para incentivarlos y ellos no participan, siente que sus estudiantes no lo aprovechan y da la sensación de que no hay transmisión. Para (J) se vuelve complejo motivar y llamar la atención si el estudiante no pone de su parte. Los tres coinciden en que deben comprender qué está viviendo el estudiante, luego enriquecer la clase con juegos, talleres, dinámicas, preguntas disparadoras, o cualquier cosa que genere desequilibrio cognitivo; buscar alternativas más allá del intercambio unilateral de información.

¹⁴⁷ Serres (2013) el uso de redes y la escritura con los pulgares no estimulan las mismas zonas corticales que el uso del libro o el cuaderno, por eso los estudiantes manipulan varias informaciones, pero no la integran ni la sintetizan.

Otra falencia es el trabajo en equipo. (R) y (H) afirman que así existan espacios de trabajo colaborativo en las aulas virtuales, las prácticas de los estudiantes no son las mejores, lo común es que un estudiante haga el trabajo por sus compañeros y se turnen para hacer el trabajo de los otros. Este hallazgo es contradictorio con las opiniones estudios anteriores que coinciden que a los estudiantes les gusta conectar con sus iguales y trabajar de manera colaborativa. (R) comenta que algunos grupos si trabajan muy bien, (J) manifiesta que los AI estimulan un buen trabajo colaborativo. (E) lo analiza como un problema cultural donde algunos estudiantes no tienen buenas prácticas de trabajo grupal. Se han implementado herramientas de documentos colaborativos, foros, *wikis*, *webinar*, y el problema persiste porque no hay una formación del ser para lo digital que le implica al docente otros retos, es un asunto de construcción de una humanidad digital que se vuelve cada vez más relevante al hablar de educación mediada con tecnología.

E1H, R55 “uno hacía un montón de cosas, pero no sabía si el estudiante lo estaba percibiendo bien o no, no se sabía si le estaba llegando o no el mensaje porque no tenía cómo validar el tema”. E1R, R257 “ese tema colaborativo es muy difícil que exista, no es imposible, pero es difícil de implementar”. E1H, R267 “el trabajo en equipo, pongo un caso sencillo y no llegan a puntos de encuentro”. E1E, R238 “Volvemos a nuestra ciudadanía digital, está en nuestra cultura que no hemos aprendido a trabajar colaborativamente, una cultura donde tenemos que reaprender a trabajar en grupo”.

Méndez y Álvarez (1995) refieren que los humanos han depositado sus esperanzas y confianza en la tecnología, lo que legitima cualquier desarrollo tecnológico y deslegitima cualquier crítica o alternativa diferente. Esta imposición va a continuar¹⁴⁸, por eso los docentes no deben caer en el determinismo, al contrario, construir un criterio que les permita ver la realidad de sus estudiantes y así tengan otras capacidades digitales o cognitivas, no sobrevalorarlas. Fajardo, Villalta y Salmerón (2016) afirman que los jóvenes suelen realizar las mismas actividades con las tecnologías, pero la creación de contenidos, la publicación de información, el pensamiento crítico y argumentativo, varía enormemente según su proceso previo de formación, no se puede hablar de estudiantes expertos porque hay una variabilidad amplia en sus habilidades digitales.

6.2.2. Nuevas necesidades de la enseñanza debdo a la tecnología

El estudiante actual es productor y aprendiz activo, por lo tanto, el docente se preocupa más por cómo aprende el estudiante y cómo puede enseñarle mejor. Antes el docente, relata (H), entraba

¹⁴⁸ Área et al. (2014) plantean que hay una continua implantación de políticas, algunas hasta irracionales, que fomentan la inserción de las tecnologías digitales en todas las esferas de la vida particularmente en la educación.

al aula, llenaba tableros y poco le importaba el estudiante, menos si este aprendía; así le enseñaron y así pensaba que se debía enseñar. Cuando inició como profesor se preocupaba por estar a la vanguardia de su disciplina, después lo tecnológico lo llevó a indagar qué podía hacer en la clase con las herramientas digitales. Ahora que ve al estudiante con acceso a tanta información, a recursos, a cursos abiertos, a certificaciones online, su preocupación se centra en cómo aprende y qué necesita para desempeñarse en la vida, coincidiendo con (J).

La infoxicación provoca pérdida en la relevancia de los contenidos, por eso pierde sentido el docente que dicta una clase repitiendo lo que se encuentra en la web, para Cebrián de la Serna y Vain (2008) se está perdiendo la clase tradicional y se reevalúa el papel del docente en el aula. (H) propone que la didáctica se asocia con que el docente ubique al estudiante lo lleve hacia el propósito y este fluya sin problema en lo que quiera aprender. (J) se pregunta ¿Cómo la forma de enseñar no cambia si el mundo está cambiando?, por su parte (Y) plantea la relevancia de la didáctica, más cuando proviene de una formación disciplinar o del entorno laboral sin un trabajo previo en docencia. Por su lado (E) propone un repensar de la didáctica, desde esa reflexión insertar cambios que activen al estudiante o dinamicen la clase, no se requieren transformaciones complejas, sino que el docente esté muy pendiente de qué necesita para mejorar su clase.

Suena paradójico que la inclusión tecnológica reivindique el papel de la didáctica, pero adquiere sentido, si un estudiante tiene acceso a todo, ¿qué necesita para aprender? Un docente interesado y apasionado en enseñar desde las dinámicas y los lenguajes del individuo hiperconectado, que tenga en cuenta la humanidad digital para empoderar y comprometer al estudiante con su aprendizaje y sea un individuo transformador del mundo. Rangel Baca (2015) plantea que en los nuevos entornos educativos el papel del docente como experto de contenidos se traslada a un facilitador en la adquisición de nuevos conocimientos y destrezas, es decir, el docente debe tener otros dominios más cercanos a lo didáctico.

Este nuevo escenario obliga a los docentes a cuestionarse cómo llevar sus prácticas de enseñanza a las exigencias del mundo. Significa modificar sus habilidades y capacidades para abordar las temáticas, profundizar en los temas y llevar al estudiante al análisis y al desarrollo de un pensamiento crítico. Para Cebrián de la Serna y Vain (2008) una de las falencias de la educación es que en las clases no hay tensión entre la teoría y la práctica, los AI fomentan esa tensión, pero son los docentes quienes deben llegar a esa activación de los estudiantes. Viñals Blanco y Cuenca

Amigo (2016) plantean que la enseñanza se ha tornado compleja porque es un proceso multifacético que integra elementos individuales, colaborativos, interdisciplinarios, multidisciplinares, multiculturales que siempre está en la incertidumbre en un conocimiento cambiante. Para (R), (A) y (H) la connotación del docente es distinta, ahora debe buscar enseñar lo que sea útil en la práctica profesional, entender su profesión desde lo práctico además de lo teórico, porque si se queda solo en la teoría limita el aprendizaje de su estudiante. (R) reconoce que esta nueva orientación del docente hacia lo práctico implica cambiar la dinámica de la clase. Según (H), (C) y (E) se debe enseñar cómo funcionan las cosas, trabajar la teoría es importante, pero aplicarla en la práctica se vuelve más relevante. (A) propone ir de lo general a lo específico para que además de un contexto y una comprensión, tenga una metodología para llegar a una solución.

E1H, R517 *“Dictaba la clase como lo había aprendido de mis profesores. Pero cuando llegue a la virtualidad, ya no solo debo estar actualizado de mi experticia, sino de la didáctica”*. E1A, R433 *“para qué voy a enseñar algo que ya hace el software, yo les enseño a los estudiantes lo que necesitan, saber y comprender cómo funciona”*. E2E, R355 *“una tarde miraba los talleres que creaba o un estudio de caso y los veía muy técnicos, me dije eso se puede hacer más dinámico, a partir de ese trabajo en narrativa elaboré un estudio de caso de una familia y ellos se emocionaron.”* E3A, R227 *“si le creo un contexto de lo general a lo particular, puede utilizar su creatividad para la solución de un caso, sabe lo general, sabe lo particular, las cosas específicas y esto le brinda las capacidades para solucionar el caso”*. E1H, R305 *“en finanzas cómo se hace el análisis vertical, eso lo hace un computador sin problema. Ahora hágale el análisis, esa es la parte compleja”*. E1C, R92 *“no he tenido la oportunidad de enseñar sin aplicar, es decir, al dictar un curso, veo que hace el estudiante y que el resultado final sea algo aplicado a la realidad.”*

6.2.2.1. Dependencia tecnológica

El estudiante es dependiente de la tecnología y requiere de experiencias inmersivas, también la relación entre el desempeño y la tecnología es más cercana, en el quehacer diario se utilizan diversas herramientas digitales, es decir, el estudiante necesita desarrollar capacidades tecnológicas. (E) propone comprender cómo los desarrollos tecnológicos afectan su quehacer profesional, además de las implicaciones con su práctica docente. Por ese motivo es fundamental integrar lo tecnológico en lo curricular, (R) asegura que todo el equipo docente debe estar alineado para que implique un cambio curricular. Para Alba Niezwida y Bazzo (2009) lo tecnológico en lo curricular se pudo implementar con anterioridad, pero muchos países latinoamericanos lo omitieron por desconocimiento o incompreensión que llevó a prácticas más instrumentales que pedagógicas.

Debido a las facilidades que los docentes encuentran en la tecnología han generado cierta dependencia. Para (R) y (E) los docentes ya no conciben el desarrollo de las clases sin el uso de

aplicaciones o herramientas digitales. Para (H) lo tecnológico ha cambiado su forma de trabajar con los estudiantes y ha aprendido el manejo de ciertas herramientas para la clase. (J) propone que, si el docente es un productor de experiencias de aprendizaje mediadas con tecnología debe tener una formación básica en programación¹⁴⁹. (R) afirma que lo didáctica se está aproximando a la tecnología y cuando programa sus aplicativos siempre hay detalles didácticos por revisar.

Los docentes consideran relevante formar en habilidades blandas y en programación en todas las áreas del conocimiento, si comprenden las lógicas del pensamiento algorítmico podrán asimilar la tecnología en el desempeño de su profesión. (J) y (C) defienden este planteamiento desde su convencimiento de lo tecnológico como una parte integral de la labor docente. (E) observa que se solicitan individuos con segundo idioma y bases de programación. Si el estudiante no tiene esos conocimientos mínimos va a tener dificultades en su desempeño y proyección profesional; cuestiona si la academia está lista para sincronizarse con los cambios del entorno.

E3R, R58 “hoy en día no conciben el desarrollo de las clases sin el uso de aplicaciones o herramientas tecnológicas que faciliten la aplicación de los conceptos de la administración”. E1J, R294, nosotros como profesores en una universidad además de consumir tecnología (...) debemos producir nuestra propia tecnología y adaptada a las necesidades de nuestros estudiantes”. E3R, R580 “Cuando había detalles de programación también había detalles didácticos donde me decía esto el estudiante cómo lo va a ver, cómo va a interactuar con este espacio o esta sección del software”. E2E, R58 “cuando llego a esas realidades donde se está enfrentando todo el tema tecnológico y hacen convocatorias necesitamos que aprendan a programar, les damos becas para que estudien sistemas, a veces para que creen páginas web, entonces me quedo reflexionando y nosotros desde la Academia que estamos haciendo para llevar a nuestros estudiantes para responder estas necesidades”.

6.2.2.2. Cambio vertiginoso de la tecnología

La academia y las IES no están acostumbradas, les cuesta trabajo cambiar al ritmo de los nuevos escenarios, no solo desde sus prácticas, políticas o modelos pedagógicos, también desde sus docentes y directivos. A veces se piensa que esto es una imposición tecnológica por su rápida desactualización, cuando también el conocimiento debido a la alta producción e investigación muta más rápido que antes. Lo anterior le implica a las IES contar con un currículo dinámico con el agravante que no es fácil visualizar los efectos o consecuencias de tales cambios a corto plazo.

¹⁴⁹ Si gran cantidad de profesiones están requiriendo a personas con conocimientos de programación, esta se convierte en una capacidad básica en todos los individuos, más en los docentes porque les facilitará producir experiencias acordes con las necesidades de los estudiantes. El Marco común de competencia digital docente (2017) propone que uno de los saberes necesarios para los docentes es que pueda: “Realizar modificaciones en programas informáticos, aplicaciones, configuraciones, programas, dispositivos; entender los principios de la programación; comprender qué hay detrás de un programa” (p. 45).

En la modalidad virtual implica la actualización constante de los materiales, los AVA y aprovechar mejor la tecnología para la acción docente. Todos los docentes revisan cada cosa que está en el aula y hacen ajustes regulares en estas. A esto se le suma el gasto constante en materiales y licencias que no todas las instituciones están en capacidad de asumir.

E4J, R108 *"implica la actualización de los materiales y los elementos conceptuales en el tiempo"*. E2E, R155 *"hablábamos con (P) y debemos hacerle ajustes al simulador porque las dinámicas son otras, entonces tenemos que mirar como lo modificamos, debe pasar por las miradas de los otros profes, no puede ser algo individual, tiene que ser colaborativo"*. E1H, R396 *"En finanzas hay muchos temas que no cambian, se mantienen en el tiempo, y aun así todo el tiempo nos toca estar ajustando el modelo, actualizar los módulos, pero qué se actualiza si los temas son los mismos, en cómo aprovechar mejor la tecnología"*.

6.2.3. La tradición didáctica, el docente ya no es el único con la verdad

Antes de iniciar este punto la expresión "tradición didáctica" puede referirse al bagaje que tiene la academia y a la construcción histórica del conocimiento, Araujo (2016) plantea que cada disciplina opera con una determinada tradición, entonces los nuevos miembros son adoctrinados acorde a ese modo de vida, en ese sentido "el currículo constituye definiciones de las formas de conocimiento -campos temáticos, estilos de pensamiento y destrezas intelectuales- que se consideran válidas" (p. 6). Para este estudio hablar de tradición didáctica se refiere a los hallazgos obtenidos en el trabajo de campo donde los sujetos de estudio manifiestan que persiste en algunos de sus colegas prácticas tradicionales con docentes reacios al cambio, no se refiere a que sean renuentes de emplear tecnología en el aula, si no que están anquilosados en dictar la clase como siempre lo han hecho, se aborda desde Cebrián de la Serna y Vain (2008) una enseñanza sustentada en la retórica con un estudiante pasivo que Araujo (2016) la denomina tradición mimética¹⁵⁰.

Los escenarios digitales exigen transformaciones profundas, el docente no es el único con la verdad y la educación se vuelve bilateral, estudiante y docente construyen juntos la práctica en el aula. (A) ve la tradición didáctica como una problemática con dos situaciones bien notorias: docentes que tienen una manera de trabajar su clase y no buscan nuevos caminos, así aprendió y así enseñan. Y docentes que le temen al cambio. (E) y (A) coinciden que muchos de sus colegas son muy rígidos y se limitan demasiado por las normas dejando de lado lo que pueden aportar

¹⁵⁰ Se refiere a la transmisión de conocimientos fácticos y metodológicos desde un proceso imitativo, donde el docente le presenta un conocimiento preconcebido que está en libros, materiales de consulta, páginas web, vídeos, entre otros, pero no hay un descubrimiento del estudiante y se limita a lo que plantee el docente.

desde su experiencia y parte humana. (A) la ve como una limitante a la creatividad en el aula, incluso ha notado errores conceptuales que todavía se mantienen porque lo señalan los libros y los docentes replican el error. (H) y (A) concuerdan que es tal el adoctrinamiento que el estudiante se acostumbró y le exige a su docente que le enseñe a realizar los cálculos, se incomoda cuando este lo incita al análisis o la toma de decisiones. En esa tradición mimética persiste la desconfianza hacia el estudiante donde el docente toma un papel de juez y no los empodera. Para (A) y (J) los docentes se acostumbraron a una sola ruta de solución y darle toda la información al estudiante, entonces quieren que ellos tomen esa ruta y coartan que hagan sus propios descubrimientos. Un elemento común en el discurso tradicional es: “aquí siempre se ha dictado así”. (H) resalta que todavía ve docentes enseñando solo a obtener los estados financieros, a aplicar las fórmulas matemáticas para llegar a un resultado, siente que no todos los docentes están en capacidad de romper esa tradición porque no quieren moverse de su zona de confort.

Es claro que la enseñanza es atravesada por ciertas especificidades de la disciplina y se vuelven conocimientos esenciales o formas de proceder que se convierten en métodos de acción necesarios. Araujo (2016) habla de la tradición transformadora¹⁵¹ que promueve conservar esos elementos esenciales, pero a su vez plantea un cambio cualitativo acorde con los cambios que experimenta la sociedad, los actores y los contextos. En la experiencia de (R) los docentes mayores eran renuentes al cambio y había que llevarlos a que por sí mismos encontraran esas ventajas, cuando lo hicieron se transformaron en promotores. Esto es lo que más resaltan los docentes, la actitud de cambio que evidencian en sus colegas. (A), (H), (R) y (J) coinciden que una estrategia útil para comprometer a los docentes es volverlos usuarios y evaluadores de los AI desde su área de conocimiento, así ellos mismos desde su inmersión ven los beneficios para su clase antes de llevarlos a los estudiantes, así conocen el ambiente y les genera confianza. Agregan que va de la mano el fortalecimiento en la formación como docentes.

Finalmente, se llegó al punto de sentirse amenazados por la tecnología, tanto (J), (H), (A) y (R) plantean que la gran tara de los docentes hacia la tecnología es mental, ellos la sintieron cuando cambiaron las mediaciones con los estudiantes, como no estaba físicamente y no había el

¹⁵¹ La tradición transformadora tiene elementos que el docente puede utilizar como: el ejemplo personal (anécdotas vivientes que incluyan valores, virtudes y actitudes); la persuasión blanda (centrada en el debate, no en la retórica del docente); una autoridad moderada (donde oriente no imponga); el empleo de narraciones (parábolas, mitos y otras formas narrativas), entre otras.

intercambio en el lenguaje corporal temían que no había transmisión. También sintieron el temor del desplazamiento, pero a medida que fueron apropiando lo tecnológico se dieron cuenta que por un lado se abren caminos y por el otro, cambia su práctica de manera significativa. Los docentes concuerdan que quienes se han atrevido ahora lo valoran, según (R), ya no conciben su práctica sin el uso de aplicaciones o herramientas digitales.

El siguiente cuadro compara el antes y el ahora, toma como referencia cuando el profesor era el único con la verdad en el aula, se construye a partir de las manifestaciones de los docentes en las diferentes entrevistas. Se agrega una columna denominada: incidencia de la tecnología que muestra cómo esta ayudó a modificar lo que se vivía antes en el aula.

Tabla 42.

Comparativo del antes y el después en la práctica docente y la incidencia tecnológica.

Característica	El docente antes	El docente ahora	Incidencia de la tecnología
El profesor era el único con la verdad	El profesor presentaba su tema a los estudiantes, estos se limitaban a copiarlo, la comprensión se daba entre compañeros fuera de clase.	La cantidad de información interpela la que trae el docente, quien lleva a los estudiantes a analizarla y utilizarla apropiadamente.	Las TIC ofrecen alternativas de acceso a la información, ayudan a los estudiantes adquirir conocimientos para ser aprovechados en el aula.
Visión totalizadora de la cátedra	La orientación, ideología y verdad del docente se transmitía al estudiante sesgando sus posturas.	El estudiante trae sus ideas, las documenta y plantea su posición, por eso el docente lo incita a manipular una información de calidad para que su visión no sea sesgada.	La tecnología abruma al ser humano de información (infoxicación), por eso es importante un navegacionismo inteligente ¹⁵² .
El docente como protagonista de la clase	Se centraba solo en su conocimiento, la clase dependía únicamente de él.	El diseño y la ejecución de la clase cambia, el docente empodera al estudiante que se responsabilice y trabaje de forma activa.	En las TEP la actividad se diseña para que sea el estudiante quien la realice. El docente apoya, orienta, ayuda en alguna dificultad.
El saber del docente versus el saber del estudiante	El docente portador de la verdad, el conocimiento del estudiante no se tenía en cuenta.	El protagonismo es compartido, el docente dirige y los estudiantes actúan y le dicen al docente cómo hacer mejor su trabajo.	La tecnología permite la participación de todos los usuarios. Hay comunidades de práctica y de aprendizaje en constante intercambio.
Trabajo colaborativo entre docentes	No era común ver una clase dirigida por varios docentes, el diseño y el trabajo en el aula se asumía como algo individual.	Además del diseño, se puede trabajar el aula entre varios docentes, intercambiar y enriquecerse en los temas.	El trabajo sincrónico permite que profesores de instituciones y países diferentes interactúen en la misma clase.

¹⁵² Refiere a navegar por los espacios online, para encontrar la información de manera eficiente. El docente enseña al estudiante a tener buenas prácticas de navegación.

Las mediaciones sincrónicas y asincrónicas.	El único espacio de intercambio era la clase, los grupos de estudio formaban parte de la autonomía de los estudiantes.	El docente puede interactuar con los estudiantes en espacios asincrónicos. También puede trabajar directamente con los estudiantes de manera remota, volver el aula ubicua.	Los <i>Webinar</i> exigen mayor preparación, porque en el intercambio no hay presencia física del otro. Se prepara en: el tema, el histrionismo y las estrategias de persuasión.
---	--	---	--

Fuente: Creación propia

E4A, R61 “*Los docentes tienen una manera de hacer las cosas y lo hacen cómo se lo enseñaron a ellos*”. E4A, R76 “*se acostumbraron tanto a que la norma nos diga cómo hacer las cosas, qué hemos dejado de lado lo que podemos aportar como contadores*”. E2H, R119 “*En finanzas se acostumbra a indicarle al estudiante que aplique la fórmula y obtenga el resultado, es decir, así se vino enseñando siempre la materia y llevó a que el estudiante le exija al docente que le enseñe a realizar los cálculos*”. E3E, R58 “*hoy en día no conciben el desarrollo de las clases sin el uso de aplicaciones o herramientas tecnológicas que faciliten la aplicación de los conceptos*”. E3J, R404 “*la primera gran dificultad fue mental*”. E1H, R30 “*estaban todos asustados al ver que tocaba grabar una teleconferencia, estaban paniqueados, porque se preguntaban como docentes si le estará llegando el mensaje al estudiante*”. E2H, R162 “*En un AI autónomo, lo último que se quiere es que el docente esté ahí*”. E3J, R48 “*nosotros los profesores al creer que tenemos un mayor grado de conocimiento y de experiencia, solemos creer que ellos no saben nada*”. E1A, R63 “*al profesor hay que aprovecharlo para otras cosas*”. E1J, R19 “*me enamoró al ver que mis estudiantes aceptaban mi propuesta didáctica que partía de lo que yo consideraba en su momento, debía ser la mejor forma de enseñar*”.

Kap (2014) refiere a la forma como los docentes asumen su rol y los denomina: “letrados, mediadores o negociadores y experimentadores o aventureros”. Los letrados priman la transferencia y ponderan la exposición oral, son los que se mantienen en la tradición didáctica. Los segundos perciben a un estudiante diferente en el aula y por consiguiente modifican sus prácticas para llegar al estudiante, aquellos a los que nos hemos referido como integradores. Los terceros sienten la necesidad de estar a la vanguardia, los docentes autores se ubican en esta categoría porque su apuesta es hacia la innovación y un cambio en su forma de enseñar.

6.2.4. La necesidad de cambiar la práctica por parte del docente

Los cambios en la enseñanza llevan al docente a interesarse por estar a la vanguardia y auto retarse para modificar sus prácticas. De acuerdo con (Y) el docente le lleva al estudiante propuestas para facilitar su aprendizaje, esto lo induce a la indagación de materiales, herramientas y estrategias mediadas con tecnología porque son cercanas al estudiante. Significa diseñar todo lo que se va a emplear en el proceso y crear un “armazón” didáctico para sorprender al estudiante. (J) y (C) se refieren a esa sorpresa desde la novedad, encontrar cosas nuevas e inesperadas, obviamente requiere de una reflexión de la didáctica que contribuya al logro de los resultados esperados. Todos los docentes llegan a este punto: cualquier ajuste en la práctica es importante que pase por un

proceso de reflexión, para (E) es importante que el docente tenga un pensamiento crítico porque son diversos los caminos que brinda la tecnología y debe tener criterios para saber cuál tomar.

Se evidencia un interés en los docentes por acercarse a la tecnología porque los motiva. (R), (C) y (J) afirman que son “gomosos”, les gusta “cacharrear¹⁵³” y trasladar esa pasión al aula de clases. (E) dice que le referencian una herramienta y la indaga para ver si les sirve a sus intereses. (J) recomienda que los docentes se “suban al bus tecnológico”, mantenerse a la vanguardia para llevar tecnologías emergentes al aula y sorprender a los estudiantes. (H) complementa que incursionar en lo tecnológico le sirve para llevarlo con sus estudiantes sin importar la modalidad. (Y) afirma que la tecnología al ser tan cercana a los estudiantes termina llevando al docente a naturalizarse con ella. Vale la pena revisar este hallazgo porque suele mencionarse una apatía entre docente y tecnología. Córlica y García Aretio (2018) plantean algunos factores de resistencia¹⁵⁴, se evidencia en los hallazgos coincidencias interesantes con estos autores como la tradición mimética y algunos temores que vivieron los docentes en sus etapas iniciales. Sin embargo, los temores se han ido desplazando, cambiando la perspectiva, si el docente apropia lo tecnológico no lo ve como una sobrecarga si no como una exploración personal valiosa para su práctica. Cuando ve resultados positivos en los estudiantes con dispositivos digitales se motiva más.

El estudio se hizo con docentes-autores y su apropiación tecnológica es alta, la tecnología es parte de su práctica, no solo por la clase, porque se interrelacionan con esta. Todos coinciden que no solo es gustar de la tecnología sino desarrollar las habilidades necesarias para que se vuelva un elemento para aprovechar en su forma de enseñar. Todos modificaron su visión, percepción y realidad de su práctica, ahora sienten que la tecnología les ayuda a ampliar su didáctica.

E3E, R56 *“si uno no tiene ese pensamiento crítico no va a poder lograr el resultado porque son muchos los caminos y uno debe decidir con criterio que camino va a tomar para que el resultado realmente sea un cambio”*. E1J, R240 *“uno como docente se tiene que montar al bus tecnológico no cuando esa tecnología está completamente popularizada, sino cuando está*

¹⁵³ Son dos expresiones coloquiales: 1. Gomoso: interés personal muy fuerte por algo que le motiva a ir más allá. 2. Cacharrear: entrar, indagar, explorar algo para conocer mejor su funcionamiento.

¹⁵⁴ 1. Organización escolar, donde los docentes replican las herramientas que utilizaron durante su período de formación, también sienten que los productos de los estudiantes empleando las tecnologías no evidencian el aprendizaje, entonces prefieren implementar dispositivos didácticos tradicionales. 2. Factores personales asociados a temores, falta de incentivos y sensación de soledad, donde el docente teme que sus estudiantes perciban un escaso dominio en la tecnología; la falta de incentivos porque la incorporación de tecnologías implica un incremento de la carga de trabajo; incorporar la tecnología por su cuenta sin la ayuda de nadie. Los autores plantean 4, se reseñan sólo 2 porque son pertinentes con los hallazgos en esta investigación, no se profundizan en: Infraestructura tecnológica y Factores políticos.

empezando o en proceso de introducción”. E1Y, R137 “Se vuelve obligatorio para el docente naturalizarse con la tecnología y a partir de ahí llamar la atención de estudiantes”.

6.2.4.1. Cambiar la dinámica de la clase

Este fue elemento recurrente entre los docentes para acercarse a la tecnología, la necesidad de cambiar la clase. Para (R) es un cambio radical porque se pasa de una clase magistral a una más aplicada y es muy ilustrativo para el estudiante aplicar las teorías administrativas en empresas reales. Para (E) la clase se vuelve más práctica y la tecnología ayuda al estudiante a hacer con el saber. (A) ve que cambió su cátedra y su visión de cómo enseñar, modificó su forma de evaluar, de aplicar otras metodologías, incluso le permitió arriesgarse a explorar nuevas dinámicas para la clase. (H) le llevó a indagar otras actividades y la respuesta de los estudiantes ha sido positiva porque les facilita comprender temas complejos. (C) le ayudó a insertarle novedad a la clase e interesar al estudiante. (Y) lo asume como un descubrimiento paulatino para reforzar y apoyar la clase y ha cambiado la dinámica de esta. Para (J) además del descubrimiento de herramientas para apoyar la enseñanza y favorecer el aprendizaje, lo tecnológico le da más autonomía al estudiante cambiando “esto se hace así”, por “cómo lo quiere hacer”.

E1R, R52 “la dinámica de las clases cambia radicalmente en el sentido en que pasamos de clases magistrales (...) a la aplicación y creación de casos empresariales desde el aula de clases”. E3A, R24 “uno comienza a tener una visión diferente de cómo enseñar, ya no hago una clase de la misma manera”. E1H, R105 “¿Cómo ha afectado su práctica docente? pues la ha afectado en todo sentido, incluso cuando voy a las clases presenciales ya voy pensando en el estudiante, ya no me preocupo tanto en explicar un tema nuevo sino en analizar que puede estar pensando el estudiante, este tema para que le va a servir, de lo que voy a decirles y cómo lo hago para que ellos apropien el concepto de la mejor manera posible”. E1J, R416 “antes le enseñábamos al estudiante este es el perfil gerencial que queremos, hoy le decimos cuál es el perfil gerencial que usted quiere tener”.

6.2.4.2. Activar al estudiante

Para (R), (H) y (J) trabajar la clase con tecnología se vuelve muy práctico, los estudiantes atienden y participan. (Y) al ser algo novedoso se vuelve un elemento poderoso para implicarlos, la posibilidad que los estudiantes puedan equivocarse y probar de nuevo despierta su interés. (E) plantea que la tecnología en el aula le permite al estudiante transformar sus realidades. (H) la define como un elemento poderoso es la personalización que permite la tecnología, reta a cada individuo llevándolo a que por sí mismo resuelva la situación. (J) la pandemia obligó a los docentes a proponer estrategias más activas y participativas, ahora se aprovechan con los estudiantes. (A) deja una reflexión: “si el estudiante es pasivo el único que está activo en la clase es el docente, en

cambio, si el estudiante es activado por el docente, su intervención cambia porque tiene que orientar, observar dónde se está equivocando el estudiante y llevarlo a que lo haga mejor”.

E3E, R129 *“los docentes podemos hacer un cambio en la forma que se aprende la teoría, no para responder y sacar una nota, sino que puede dar posibilidades para transformar las realidades”*. E2Y, R49 *“son herramientas que pueden trabajar una y otra vez, probar con diferentes empresas, con diferentes datos, les permite más agilidad en la información y les da chance de hacer muchas pruebas”*. E1R, R269 *“la participación de los estudiantes era muy activa, los talleres contaban con mucha participación”*. E1J, R367 *“Esa costumbre nos obligó a los profesores a generar didácticas más activas, más participativas”*. E2A, R211 *“Si el estudiante es pasivo y se dedica solo a leer, el que está experimentando es el docente que tiene la experiencia y el conocimiento. Necesitamos que se inviertan los papeles, quien debe trabajar y hacer es el estudiante y una forma es que el estudiante sea más activo es que el profesor con sus estrategias lo active”*. E4H, R33 *“antes por ejemplo yo explicaba el tema y me quedaba profundizando bastante sobre cómo hacer los cálculos (...) Ahorita con el simulador, este se concibió de cierta manera y se concibe para que hagan un análisis integral, eso nos llevó en el curso a hacer ajustes*.

6.2.4.3. Ampliar los conocimientos de los estudiantes

(H) antes llegaba con un tema para la clase, ahora lleva un abanico porque el estudiante tiene un océano de información. Coincide con (A), ese acceso a la información le permite orientar al estudiante para que indague antes de la clase y en el encuentro ir más allá. (J) la mayoría de las apuestas didácticas con tecnología les permitieron a los estudiantes alcanzar más aprendizajes de los que inicialmente se plantearon.

6.2.4.4. Conocer diversas herramientas tecnológicas

Este es el elemento menos recurrente, es un indicio de que los docentes se están acercando a la tecnología como una alternativa para potenciar su didáctica. La salida de nuevas herramientas obliga al docente a una constante indagación, según (Y) y (H), tales indagaciones favorecen la enseñanza y el aprendizaje. Para (J) y (A) es necesario indagar y probar herramientas para seleccionar la que mejor se adapte a lo que quiere lograr con sus estudiantes. (C) agrega que indaga softwares de acceso libre para que los estudiantes puedan emplearlos en las clases u otros procesos posteriores. La manipulación de herramientas digitales les permite a estudiantes y docentes reducir tiempos y propiciar otras operaciones mentales. (A) y (Y) les permite a los estudiantes practicar y ejercitarse más sin temor a equivocarse. (H) no es solo tener las herramientas, hay que saberlas emplear con un propósito para sacarle el mejor provecho.

E1J, R84 *“Empecé a indagar muchas herramientas tecnológicas que se estaban diseñando para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje”*. E2A, R10 *“se va viendo la necesidad de utilizar herramientas virtuales*

para el desarrollo de los temas”. E1C, R119 “esos softwares abiertos trato de dárselos a los estudiantes porque me parece bueno que ellos lo conozcan”. E1A, R233 “El estudiante puede practicar más, como tiene tanta información y tenemos sistemas que hacen los cálculos, entonces puedo hablar de más cosas, de otras situaciones”.

6.2.5. Cambios experimentados por los docentes en sus prácticas de enseñanza debido a lo que se está viviendo por causa de la tecnología

Este ítem es un complemento de la discusión que se viene desarrollando. Aquí se incluyen algunos cambios que manifiestan los docentes en su enseñanza que se derivan de las transformaciones que está viviendo la humanidad por efecto de la tecnología, solo se abordan las que emergieron en el trabajo de campo con los docentes.

6.2.5.1. Enseñar lo que el estudiante necesita

Con el exceso de información, la sobre existencia de contenidos y de oferta educativa se vuelve más relevante para el docente enseñar lo que requiere el estudiante para desenvolverse en el mundo real. Se hace necesario reducir la enseñanza enciclopédica para ponerse en función del estudiante y llevarlo a discernir, a generarle dudas porque sí las aclara aprende más. Para (H) no tiene sentido enseñar lo que el estudiante ya encuentra en línea, sino enseñarle a cómo actuar con el conocimiento. Y un espacio propicio es traer al aula lo que se vive en el sector productivo¹⁵⁵. El docente selecciona bien qué enseña y qué se propone de acuerdo con en el perfil del egresado, porque puede terminar transmitiendo conocimientos irrelevantes o información que no sirve, o es útil académicamente más no laboralmente o viceversa. (H) analiza que el estudiante está exigiendo para qué le sirve la información de la clase, cuestiona los materiales, incluso cuando investiga solicita para qué le sirve; por eso se cuestiona y busca qué necesita el estudiante para hacer su diseño. Para (E) los cambios son tan rápidos que el docente no tiene tiempo para debatir o pensar, sino actuar, esto ocasiona que la enseñanza de lo teórico pierda relevancia y se necesita ese equilibrio de la teoría para comprender y de la práctica para aplicar. (A) reflexiona: “Cuando el docente inicia en la docencia enseña más de lo que sabe. Cuando lleva unos años de experiencia

¹⁵⁵ Reig (2013) y Prensky (2011) ven que se requiere de una educación conectada con la realidad por ello adquiere sentido el uso de dispositivos que simulan procedimientos, comportamientos y tomas de decisiones, porque el individuo recrea realidades y emula desempeños.

enseña lo que sabe. Y cuando tiene mucha experiencia termina enseñando lo que el estudiante necesita”.

E1A, R70 *“la connotación del profesor ahora es distinta, ahora debe buscar enseñarles a los estudiantes las cosas que verdaderamente terminan siendo útiles en la práctica profesional”*. E1A, R277 *“La cuestión es que nosotros como docentes deberíamos comenzar con lo que el estudiante necesita, porque brindamos tanta información que no sirve”*. E1E, R341 *“ahora como todo cambia rápidamente nos toca ir a ese ritmo”*. E1H, R566 *“Lo que busqué era tener claro que es lo que necesitaba que los estudiantes aprendieran. Poco énfasis en el tema de cómo se hace porque para eso están los materiales del curso, obviamente algunas preguntas validan el cómo se hace.”*.

6.3.5.2. Enseñar a analizar la información y tomar decisiones

(R), (H) y (A) comentan que antes el docente empleaba varias de sus clases explicando cómo se calculaban las cifras en finanzas y en contabilidad, la premisa era que el estudiante pudiera hacer los cálculos financieros. En la actualidad ya existe el software que los hace. Por consiguiente, el reto es analizar la información, saber si está bien o mal, desde allí tomar una decisión y proponer algo para mejorar. La labor docente se centra en que el estudiante realice ese análisis, justifique las decisiones y las tome de manera acertada según el diagnóstico que realizó. Para ellos una problemática de la enseñanza en las IES es que los docentes se quedan en el procedimiento o en la búsqueda de información, pero no pasan al análisis, que es cuando el estudiante aprende qué hacer con esa información. Ellos proponen que ya no es relevante acumular la información o cómo obtenerla, sino saber qué hacer con ella, cómo emplearla y sacarle el mejor provecho.

Para (J), (E) y (Y) el docente trabaja metodologías y crea escenarios para que el estudiante procese la información, la analice y luego exigirle al máximo la toma de decisiones¹⁵⁶. Para ello es fundamental que el estudiante comprenda qué le dicen las cifras, cómo las conecta con la realidad y proponer qué hacer con ellas; así fortalece su pensamiento crítico y su argumentación. Para (A) carece de sentido llenar un aula de contenidos si no se le enseña al estudiante a analizar la información, porque los empresarios seleccionan qué les sirve, qué puede utilizar y anticipar lo que pueda suceder en el futuro. Por lo tanto, la premisa para el aula contemporánea es el pensamiento analítico, crítico y creativo del estudiante. Se vuelve relevante para los docentes comprender cómo aprenden los estudiantes y llegan al conocimiento, así trabajar la clase con formas alteradas para generar anclajes y propiciar aprendizajes significativos, Maggio (2018) y Bertuzzi (2021).

¹⁵⁶ Viñals Blanco y Cuenca Amigo (2016) señalan que, ante una realidad de cambio constante, saber tomar decisiones es más importantes hoy en día que saber qué y cómo, porque se vuelve más relevante saber dónde y saber quién.

E3J, R87 *“utilizamos muchas metodologías que le permitan al estudiante acercarse lo más posible a la realidad empresarial para que desarrolle la competencia de toma de decisiones”*. E1Y, R165 *“El secreto es comprender que me están diciendo esas cifras y cómo conecto eso con la realidad de la empresa, en dónde estoy ubicado”*. E1A, R255 *“Yo puedo llenar un aula con materiales, con videos, con lecturas, pero el análisis de la información para obtener soluciones”*. E4H, R168 *“tristemente los ejercicios anteriores se enfocaban en hacer los cálculos. Hoy la gran mayoría lo que necesita es saber interpretar”*.

6.3.5.3. Darle protagonismo al estudiante

El estudiante es un *“prosumer”* y el cambio en la enseñanza es notorio, afecta el diseño y la forma cómo el docente trabaja la clase. Ahora procura llevar al estudiante a esa autonomía, a construir un ejercicio de confianza mutua propiciado acciones que lleven a nuevos intercambios, es decir, el rol de todos en el aula cambió. El escenario educativo actual se sumerge en un ecosistema digital convirtiéndose en una trama multidimensional compleja, Lion y Maggio (2019). Significa que empoderar al estudiante se vuelve fundamental porque le permite *“explotar”* al máximo al docente, preguntar, cuestionar, compartir sus avances con este, quien lo activa y compromete en los temas, genera espacios de intercambio donde el protagonista sea el estudiante. (H) y (A) resaltan el aula invertida porque el estudiante está más activo y se compromete con el desarrollo de los temas, busca información, aborda la teoría con contenidos digitales y cuando está con su docente le sacar el máximo provecho.

E1A, R85 *“Yo le digo a mis estudiantes que aprovechen el conocimiento del profesor que tiene al frente, no lo necesitan para leer lo que está en los materiales”*. E1H, R167 *“que el estudiante busque lo que quiera, pero que sepa discernir, debatir un tema, no coma entero, escuche diferentes puntos de vista, analice y tome decisiones”*.

6.3.5.4. Comprender lo tecnológico en lo educativo

Se abordan los cambios en la enseñanza con la entrada de la modalidad virtual, la cual en sus inicios se trabajó con docentes que no sabían las diferencias, menos las implicaciones y las fueron encontrando en el camino, traslaparon lo que hacían en presencial, por eso se ha visto como de segunda mano. Además, la inercia paquidérmica del contexto educativo hizo que muchos docentes hicieran descubrimientos someros y se quedaran con ellos, entonces se juzga desde el desconocimiento. Tal es la incomprensión de lo virtual que muchos docentes y agentes educativos no han salido de las TIC y perciben el aula virtual como una aglomeración de contenidos, no se ven a sí mismos como actores transformadores. (C) ha visto a sus colegas y estudiantes, que piensan que la virtualidad es muy fácil y cuando la conocen chocan al ver que tiene diversas complejidades, algunos no son capaces de adaptarse a la modalidad y terminan desertando.

Cuando los docentes están inmersos en la virtualidad ven claramente las diferencias entre un aula virtual y un salón de clases. Para (E) el docente en la sesión sincrónica tiene en cuenta hasta el mínimo detalle. En la virtualidad el docente asume diversos roles (autor, expositor, tutor, diseñador) cada uno con sus especificidades, es importante comprenderlos y haberlos vivido. Cuando (H) inició aseguraba que distancia y virtual eran lo mismo, al experimentar ser docente virtual comprendió las diferencias. Por ejemplo, un aula virtual es completamente diferente para un estudiante presencial que para uno virtual. Un AI puede ser el mismo, pero el impacto en el estudiante de cada modalidad es completamente diferente. (A) tiene una postura más drástica y es que el docente debe adaptarse muy rápido, sino lo hace no sirve porque se crea un abismo muy grande entre él y los estudiantes.

E1C, R268 *“les gusta la virtualidad, otros de pronto si le encontraron cosas muy positivas y obviamente pues también es un cambio de las zonas de confort que en cierta medida hace que se vaya transformando el proceso”*. E1H, R71 *“de docente presencial a docente virtual, ahí viene el cambio, ahí empieza uno a entender el modelo de la virtualidad. Para mí virtual o distancia eran lo mismo, no había ninguna diferencia, no conocía los modelos. Entonces, empieza uno a diferenciar los modelos”*.

6.2.6. Cambios que dependen de la interacción del docente con la tecnología

Lo que emancipa el cambio en las prácticas de enseñanza son los docentes no las tecnologías, por tal razón, se abordan las posibilidades que los cambios tecnológicos le están permitiendo a la acción docente. (C) plantea que hay tantos cambios en la educación mediada con tecnología que parece ciencia ficción, y quienes se acercan al tema no logran creerlo todavía. Para (R) (Y) y (C) los docentes que desde el inicio de su práctica han incorporado la tecnología no sienten ese cambio y su adaptación a nuevas tecnologías se da rápidamente; el cambio radical lo sienten quienes no se han acercado. (Y), (A), (H), (J) y (C) afirman que trabajar como docentes virtuales les ayudó en las clases asistidas durante la pandemia porque ya conocían las dinámicas, sabían que las sesiones sincrónicas debían tener estrategias con una alta participación de los estudiantes. (C) al verse forzado por las circunstancias, aprendió a incluir en las sesiones elementos lúdicos y estrategias de participación de los estudiantes.

(A) plantea que con las tecnologías la presencia, el rol y las cosas que hace el docente en el aula cambiaron, por ello es fundamental la comprensión de lo tecnológico para que el docente le dé un sentido en su práctica y entienda que su papel mutó. (E) y (H) ven la inclusión tecnológica como un cambio de mentalidad, cambiar la mediación lleva al docente a pensar su clase de otra

manera, a adoptar otras dinámicas para la clase, a retar y autocriticar su práctica, en otras palabras, a reconstruirla. (Y) agrega que el acercamiento es fundamental, no es solo escuchar de herramientas o estrategias nuevas, es atreverse a probarlas para que exista una apropiación real.

Una práctica regular en las IES es capacitar a los docentes en herramientas digitales, esto ha sido una ganancia para su práctica y algunos han hecho sus exploraciones, para (A), (C), (Y), (J) y (E) han terminado en nuevas experiencias para la clase, (R), (Y), (H) han hecho sus propios aplicativos para llevar a la clase. Empieza a superarse algo que ocurre en algunas IES donde los docentes ven el curso, pero no lo implementan en el aula, hay un conocimiento de lo tecnológico, pero no hay un cambio real en las prácticas de enseñanza. Es necesario para el docente naturalizar la tecnología en el aula, (R) propone que es un elemento de mediación que le ayuda al estudiante a aprender de una manera más práctica y eficiente por eso la apropiación del docente es total. (Y) afirma que los docentes deben interiorizar e integrarla a la práctica para sorprender a los estudiantes y no repetir la misma clase. (H) plantea que naturalizar la tecnología permite una mayor interacción con los estudiantes porque hablan el mismo idioma y está a la vanguardia de lo que ellos viven. Los docentes resaltan la importancia de sorprender a los estudiantes, (J) y (C) coinciden que facilita la cotidianeidad del estudiante, fortalece su autonomía y lo motiva a responder mejor sus actividades. Es relevante revisar si el estudiante encuentra algo novedoso en su clase, o al ser tecnológico es motivación suficiente para participar.

E1H, R24 *“la experiencia fue súper diferente a lo que uno venía haciendo en presencial, tuve la oportunidad de que la persona que me estuvo indicando la dinámica del ejercicio primero me orientó en entender la metodología”*. E1E, R81 *“me ha hecho tomar nuevas dinámicas, me ha tocado llegar a eso de reconstruir mi didáctica y estar permanentemente en una autoevaluación de qué es lo que estoy haciendo”*. E1J, R365 *“hacer que un estudiante presencial siguiera su proceso mediado con tecnología implicaba que mis didácticas tuvieran que ser más activas”*. E2R, R255 *“la tecnología es un elemento de mediación en la educación muy valioso y le ayuda al estudiante a aprender de una manera más práctica y eficiente”*. E1Y, R99 *“las herramientas están allí y debemos integrarlas a nuestra vida, para mí sí ha sido como un proceso muy natural”*. E1C, R253 *“estos estudiantes entraban a mi modelo y usábamos las herramientas tecnológicas eran felices decían que la clase no era engorrosa”*.

6.2.6.1. El trabajo colaborativo entre colegas

Para Tejada-Fernández y Pozos-Pérez (2018) el trabajo docente va a ser más colaborativo porque son coparticipes de los proyectos y trabajan en redes. Concuere con los hallazgos obtenidos, tanto para el diseño de AI como en la práctica de enseñanza. El trabajo colaborativo entre docentes existía antes, pero no era una práctica común, antes diseñaba y abordaba su clase solo. Según (H) los docentes que llevan más tiempo les cuesta trabajar con sus colegas porque no

están acostumbrados y sienten que les interfieren en su práctica. (E) plantea que los docentes piensan la clase y lo que trabajan en ella como un ejercicio individual, por eso diseñar de manera conjunta suma la experiencia de cada docente y nutre los procesos individuales. (R), (Y), (H), (J) sostienen que el trabajo colaborativo ha potenciado sus prácticas porque es un ejercicio de aprendizaje colectivo que a la vez enriquece a cada persona. La tecnología ofrece diversas posibilidades de colaboración entre docentes, se evidenciaron las siguientes:

1. Clases espejo: dos o más docentes dirigen la misma clase, permitiéndole al docente conocer y compartir buenas prácticas e incorporarlas en la propia. (E) realizó con una profesora de México una clase espejo, donde las dos hicieron la preparación conjunta y trabajaron la clase de forma simultánea con los estudiantes, fue una clase con 2 docentes, estudiantes de 2 salones en 2 países diferentes. La docente mexicana es administradora y (E) contadora, las dos abordaron la clase desde sus campos de estudio contribuyendo a un tema en común, buscaron puntos de convergencia donde cada una se desarrollara mejor. Vincularon en equipos a los estudiantes colombianos con los mexicanos, esa interacción enriqueció el aprendizaje para los dos cursos.

2. Creación de dispositivos mancomunados: (E) y (P) realizaron juntas el AI de auditoría operativa¹⁵⁷, las dos hicieron el sílabo del curso, diseñaron el proyecto de investigación formativa, el plan de clases, la evaluación del curso. (E) comenta que es importante buscar en los colegas esa sinergia y no se logra con todo el mundo, es un diálogo de saberes y de experiencias tanto docentes como disciplinares y el crecimiento se da cuando se detectan cosas que el otro pasó por alto. La negociación es fundamental, no es un ejercicio de imponer sino de buscar acuerdos, dejar los egos y llegar a consensos. La escucha activa es fundamental en todo el proceso, sobre todo cuando otros docentes opinan del AI. (E) reflexiona que cada docente tiene sus fortalezas, uno puede saber más de lo disciplinar y otro más de lo didáctico, lo importante es aunar esas fortalezas y conocimientos en pro de enriquecer el proyecto.

3. Comunidades de práctica, la comunicación asincrónica permite disertaciones entre docentes a diferentes horas favoreciendo la existencia de comunidades de práctica. Los documentos en línea permiten aportes colaborativos para el desarrollo de investigaciones. (R) y (Y) afirman

¹⁵⁷ No es el único proyecto colaborativo realizado en el LEAI, (R) hizo dos proyectos con otro docente, los juegos serios de proceso estratégico 1 y 2. Otros proyectos en el LEAI de manera colaborativa son el laboratorio virtual de física, el laboratorio de riesgos laborales de biológico, químico y natural. Los laboratorios de manejo de suelos y de agua también fueron con varios docentes en colaboración. Y el juego de gerencia bancaria.

que todos los AI que han trabajado los consultan con sus colegas y ellos dan sus aportes teóricos, conceptuales y didácticos; ayudan a simplificar los modelos o seguir metodologías y procedimientos más sencillos. Para (H) y (J) los campos de estudio tienen mayores interrelaciones, llevándolos al trabajo inter y multidisciplinar con sus colegas.

El trabajo colaborativo entre docentes favorece las acciones en el aula, (J) diseñaba propuestas que excedían sus capacidades, comprendió que trabajar con colegas de otras disciplinas con otros modelos mentales le ayudaba a diseñar propuestas de enseñanza acordes con la complejidad del individuo actual, con la ventaja de crecer como docente. También favorece el trabajo curricular, (H) como coordinador del programa de finanzas y (R) como director de la escuela de administración vienen trabajando en conjunto la organización de los programas y las directrices que van a tomar con respecto a los AI, de esa manera los ambientes se integran con el currículo y tienen una secuencialidad a lo largo del plan de estudios.

E2H, R439 “Hoy los campos de estudio cada vez se relacionan más con otros, los docentes deben entender que sus roles han cambiado”. E1J, R120 “comencé a comprender que había que desarrollar habilidades interpersonales para trabajar con otros compañeros docentes que fueran de disciplinas diferentes y tuvieran modelos mentales diferentes”. E1R, R284 “uno gana mucho y el aprendizaje que se logra es gigantesco, en algunos de los softwares que he trabajado cuento con la consulta de los profesores”. E3Y, R66 “a medida que avanzamos con las formulaciones iba cogiendo forma en ese intercambio de ideas con otros docentes”. E2E, R119 “ese diálogo entre saberes y experiencias de la una a la otra ha hecho que nos enriquezcamos y de paso mejore el diseño; a veces hay cosas que yo no veo, a veces yo veo cosas que ella no tiene cuenta”.

6.2.6.2. Mayor preparación del docente

Todos coinciden que el trabajo mediado con tecnología les implica mayor demanda en tiempo, en trabajo y en preparación de la clase. (Y) plantea que varios proyectos para llevar a los estudiantes le han demandado más de un año de preparación, resalta que el motor para una labor tan ardua es el amor por la docencia y que la mayor recompensa es cuando los estudiantes responden de forma positiva, se comprometen y obtienen mejores resultados.

Los problemas de accesibilidad y las habilidades tecnológicas de los estudiantes, obliga a los estudiantes a tener varios planes para la clase. Lo que implica hacer varios diseños, probar y ajustar, (E) complementa, analizar a los estudiantes y acomodarse a ellos para ver cómo aprenden y desde allí diseñar. (Y) añade que el docente se preocupa por interesar o atraer a los estudiantes, por eso debe prepararse en la didáctica, también en lo tecnológico, porque llevar un recurso digital o trabajar una herramienta sin un fin claro no es didáctico.

(H) propone darle sentido, de lo contrario, la herramienta puede ser muy buena, pero no sirve como dispositivo porque carece de un propósito para el aprendizaje. Ese sentido repercute en una mayor conciencia de la práctica. (E), (A) y (H) abordan el compromiso que impulsa al docente a ir más allá y hacer las cosas de otra manera, ver la clase como algo dinámico que muda constantemente, donde el docente puede insertarle cambios de manera paulatina. Para (J) exige combinar su criterio profesional, experiencia docente y conocimiento disciplinar con las necesidades de los estudiantes, empatizar con ellos para analizar cómo responden ante las propuestas que lleva a la clase.

E2Y, R220 *“hacer un simulador demanda mucho esfuerzo y tiempo, pero el motor es el amor por la docencia, porque esto le permite a uno mejorar las herramientas dispuestas para los estudiantes”*. E1E, R145 *“para los docentes el tema de incluir tecnología requiere más trabajo y compromiso”*. E1H, R80 *“tengo que buscar y explorar más cosas, hacer más actividades dentro de la plataforma”*. EA3, R23 *“uno se entera que siempre las cosas se pueden hacer de forma diferente, creo que la única constante es el cambio, entonces uno comienza a tener una visión diferente de cómo enseñar, ya no hago una clase de la misma manera siempre”*. E3J, R26 *“no solo tuve que partir de mi criterio profesional, o de mi experiencia y conocimiento, sino más de las necesidades de los estudiantes”*.

6.2.7. Cambios a partir de la mediación tecnológica con los estudiantes

La siguiente clasificación se refiere a lo que han experimentado los docentes en sus aulas a partir de la interacción y mediación tecnológica con los estudiantes y que ven necesario ampliar a todos los docentes porque se vuelve una necesidad para la enseñanza. Corresponden tres hallazgos muy importantes dentro de la investigación: Mayor consciencia de la práctica docente, humanizar la tecnología y la ciudadanía digital.

6.2.7.1. Mayor consciencia de la práctica docente

Este elemento se relaciona con una mayor preparación docente, son interdependientes, no puede existir mayor conciencia de la práctica si el docente no se prepara mejor para ejecutarla. Un AI contribuye a crear esta conciencia, desde el cambio en la comunicación con el estudiante, sistematizar la práctica, diseñar pensando en el estudiante, hasta incluir a la narrativa como un elemento vital para la clase. A (Y) le permitió descubrir alternativas aplicables en su práctica tanto presencial como virtual, el punto de partida es la motivación por dinamizar sus clases y descubrir lo que existe para reforzar y apoyar sus clases. Para (J) esa conciencia lo lleva a actualizarse en estrategias didácticas, en tecnologías, en buenas prácticas, en uso de la información. Esa conciencia

le permite al docente construir un proceso sistemático, a (E) la lleva a preparar todo con antelación y someterlo a su reflexión, desde cómo se comunica hasta cómo analiza la información para la clase y como implementa una solución para su práctica docente. Por su parte, (C) se preocupa en cómo aprende el estudiante y que esa conciencia de la práctica le permite identificar qué enseñar, qué papel tiene en el proceso de transferencia de conocimiento. Pero no se queda ahí, hay otros factores relevantes con generar una empatía, acercarse a ese individuo, en otras palabras, humanizar ese intercambio tecnológico.

E1Y, R23 *“Ahí empezó ese descubrimiento de muchas alternativas que uno tiene para la educación, que no solamente sirven en virtual sino en presencial”*. E3E, R37 *“porque al tener un proceso sistemático y muy consciente es algo que me sirve de ahora en adelante, porque me lleva a despertar esa conciencia”*. E1J, R220 *“Yo utilizo una plataforma tecnológica para aprendizaje autónomo que me permite estar actualizado, sin embargo, el esfuerzo que hace la universidad para mantenernos a nosotros actualizados en tecnologías, en didácticas, ha sido fundamental”*. E2C, R179 *“eso genera una empatía, un acercamiento, para la virtualidad ha sido muy dinámico ya que tanto encuentros como simuladores son claves para el proceso”*.

6.2.7.2. Humanizar la tecnología

Un elemento que preocupa con la tecnología es la automatización de la práctica, donde se ve al estudiante como un número y no como un ser humano, además la comunicación fría produce que el docente no llegue a conocer a su estudiante, solo intercambian mensajes, hay un alejamiento y una relación orientada únicamente al resultado. Lion (2020) se evidencia una deshumanización profunda donde se prioriza el rendimiento. (E) habla que en la pandemia estaba perdiendo esa humanidad, en ocasiones no se preocupaba cómo estaban los estudiantes, simplemente les exigía y no se detenía a pensar en ellos. Se dio cuenta que ellos también estaban abrumados, entonces redescubrió que esa humanidad es vital para su práctica y no podía ser reemplazado por ninguna tecnología, esa humanidad le da sentido a la presencia del docente.

A continuación, algunos elementos propuestos por los docentes para un proceso de formación y acompañamiento más humano:

1. **Reconocer a los estudiantes**, no verlo como una masa, o que está en un aula virtual entre tantos que no se le da una identidad, eso es invisibilizarlo y como el docente no lo ve no lo siente. A veces por el agobio de las actividades los docentes olvidan que los estudiantes tienen muchas esperanzas en ello y vale la pena proponer espacios de intercambio de su vida, o llevar al aula situaciones para el intercambio de ideas donde sean escuchados.

2. **Cambiar la comunicación**, ir más allá de una comunicación técnica o informativa sobre las actividades, comunicarse pensando en el otro. (A) refiere que la retroalimentación no esté enfocada solo a lo disciplinar, sino que indague en las intenciones del estudiante.

3. **La motivación**, (E) plantea que el docente desde la mediación está transformando vidas así no lo palpe como en el aula de clases. Para (H) un elemento motivador es llevarlos al análisis, sacarlos de las respuestas concretas, conducirlos a que argumenten sus ideas. (J) propone enseñar considerando las emociones para humanizar los espacios virtuales.

4. **Crear contextos**, (J) propone que trabajar contextos aborda lo disciplinar y le permite al docente llevar al estudiante a analizar cómo afectan los factores sociales, culturales, políticos que se evidencian en la realidad. Esto además de motivar al estudiante, lo identifica como un ser social que incide y transforma su entorno.

5. **El acompañamiento** encierra a los otros puntos, es permanente e involucra a la misma tecnología, (E) se refiere al AI y el uso de avatares como elementos que humanizan porque así sea un personaje ficticio le indica al estudiante que no está solo.

E2E, R322 *“una comunicación humanizada, no una comunicación técnica desde el poder del profesor”*. E4A, R324 *“me lleva a una retroalimentación más humana que propiamente disciplinar”*. E2H, R376 *“pero el análisis no, porque así tuviéramos una IA que le dé respuesta a los estudiantes, eso dañaría el proceso con respuestas ya preparadas que no son acordes con las preguntas de los estudiantes y provocaría que ellos no quisieran seguir el proyecto, sería deshumanizar la clase”*. E1J, R380 *“Empecé a trabajar el manejo de las emociones para lograr esos propósitos formativos que muchas veces diseñamos y premiamos a través de la tecnología pero que muchas veces se pueden ver interrumpidos por un manejo erróneo de las emociones”*.

6.2.7.3. La ciudadanía digital

La ciudadanía digital se vuelve relevante en la práctica docente y es un hallazgo emergente que propone reflexiones y una línea a seguir. Docentes y estudiantes son ciudadanos digitales con corresponsabilidades y compromisos inmersos en sus roles. De los docentes solo (E) abordó este tema como parte de su exploración personal y de la reflexión de su práctica, dejando en evidencia la escasa difusión y poca apropiación del tema por parte de los docentes. Para comprender el papel como formador con medios digitales es fundamental que el docente se reconozca como ciudadano digital y qué implica en su praxis. Si no tiene claro qué significa enseñar a otro ciudadano digital, no sabrá cómo orientarlo hacia su propia identificación¹⁵⁸ como agente digital y su posterior

¹⁵⁸ Esta identificación lleva al docente a comprender sus elecciones, así como sus estrategias didácticas y que su rol docente es algo por componer, va mutando y se transforma acorde con el contexto que está inmerso.

formación ciudadana. Para (E) el docente orienta a otros individuos en la sociedad digital, los ayuda a la construcción de sus habilidades para desenvolverse en un contexto determinado, al no reconocerse potencia el uso instrumental de la tecnología y sin proponérselo avala algunas malas prácticas de uso y navegación que puedan conducir a problemáticas más complejas¹⁵⁹. Por eso el papel del docente va más allá de una transmisión u orientación en el uso de las TIC, se centra en la construcción de seres humanos que viven y se desenvuelven en entornos tecnológicos, entonces procura que el otro lo aprenda, lo apropie y sea un conocimiento útil para la sociedad.

La ciudadanía digital es más amplia que tener un computador o entrar a internet, permea el contexto educativo donde los docentes construyen valores, concientizan en deberes y derechos de los individuos en los espacios *online*. (E) plantea que las IES deben formar a un individuo que vive y convive en lo digital, de lo contrario es complejo construir una cultura digital necesaria para las nuevas sociedades. Manifiesta su preocupación por que no es relevante en los programas de estudio, hay un desconocimiento del tema y se ha relegado al manejo de software cuando es más profundo y obligatorio para los contextos actuales porque esa incomprensión afecta al docente en su práctica: al no saber qué es, no lo aplica con sus estudiantes o lo hace de una forma errada. Por su parte, el Marco común europeo de competencias docentes (2022) no considera necesario incluirla porque da por sentado que el profesorado ya dispone de un nivel suficiente de competencia digital ciudadana¹⁶⁰, es complejo pensar que los docentes la tienen desarrollada porque requiere de diversas reflexiones, apropiaciones y acciones, y pocos han hecho ese recorrido.

Tal ciudadanía se implementa bajo unas normas de aceptación y parámetros de respeto que se van construyendo y es necesario reconocerlas, por consiguiente, el docente indaga y propone parámetros o reglas para sus clases, no es imponerlos, es educar y sensibilizar para llegar a acuerdos. Terán Korowajczenko (2017) propone algunos derechos para las personas que utilizan las tecnologías: 1. Entornos de universalidad, 2. Igualdad de uso, 3. Respeto por las diferencias, 4. Accesibilidad e información abierta, 5. Privacidad y confidencialidad de la información personal, 6. Aceptación y promoción de la diversidad, 7. Cuidado en el manejo y respeto de la información, y 8. Una base jurídica centrada en los derechos humanos y transversal a todos los estados. Si se

¹⁵⁹ Adicciones digitales, ciberacoso, la pérdida de la individualidad y la libertad personal, la polarización subliminal, el terrorismo digital, el crackeo y cibercrimen, las dictaduras digitales.

¹⁶⁰ la aborda desde la comunicación y colaboración, así como la construcción de la identidad digital, en un primer nivel, luego la construcción progresiva y responsable de dicha identidad para llegar a ejercer la ciudadanía de manera autónoma.

analiza a profundidad cada uno de los enunciados falta mucho para construir una verdadera ciudadanía digital. Galindo (2009) plantea que se requiere un espacio común de diálogo para construir y conformar derechos y deberes comunes, es necesario sensibilizar a los usuarios para que se consolide dicha ciudadanía. Lo que requiere un docente comprometido que privilegie lo humano sobre lo disciplinar, que construya sus relaciones desde la confianza y la igualdad. Como lo plantea Simmel (1991) es una apuesta que consiste en no inquietarse del no-control del otro, en permitirle ser en espacios digitales, en construir autonomía con una visión de igualdad donde se empodere al individuo, se respete su participación y sobre todo construya con sus pares conduciéndolo a una responsabilidad compartida con los demás y con su entorno. Brantton (2019) discute contra los modos dominantes de la planetariedad y la aceptación general de lo tecnológico con muy poca crítica; habla de terraformar a la humanidad si se pretende la continuidad de la vida en el planeta, por lo tanto, se necesita una comprensión y un giro respecto a las perspectivas de las mediaciones tecnológicas y sus impactos.

El docente como actor es responsable de llevar a sus estudiantes a que miren fuera del aula, a integrarse con otros contextos y vivan una transculturalidad digital, según Dezuanni y Monroy-Hernández (2012), el reto para la educación es transformar estos espacios de mediación en experiencias significativas que permitan a los estudiantes cuestionar lo que es injusto o despectivo. Por lo tanto, se requiere una propuesta interesante y convocante, Casablanca (2017). Allí está la clave, que el trabajo en el aula sea significativo y el docente lo lleve a esa significancia. Trujillo-Flórez (2022) propone seis procesos para que el docente promueva la ciudadanía digital con sus estudiantes: 1. Respeto de la información, saber buscarla, seleccionarla, referenciarla, inferirla, transformarla y compartirla. 2. Netiqueta, conjunto de acuerdos entre los usuarios y el uso responsable de los dispositivos, es crear acuerdos para el aula y enseñarles a los estudiantes a tener su propia ética en los entornos digitales. 3. Construcción de redes para el intercambio y la construcción conjunta que conduzca a la creación de comunidades. 4. Trabajo colaborativo y cooperativo consecuencia de la interacción en red, también como habilidad necesaria en el mundo de hoy. 5. Digiculturalidad definida como un desarrollo intercultural a través de las tecnologías¹⁶¹. 6. Alfabetización digital, este se toma como el más relevante, cuando termina siendo el más

¹⁶¹ Dietz y Mateos Cortés (2011) proponen implementar propuestas educativas centradas en problemas reales, diseñar estrategias de enseñanza situadas que lleven al estudiante a interactuar con otras culturas, proponer proyectos colaborativos con visión global, trabajar con narrativas digitales que permitan construir urdimbres sociales para convivir en la pluralidad e involucrar a los estudiantes con sus familias.

instrumental y menos formativo. Por eso es necesario invertir el orden y que la alfabetización se piense para edificar mejores seres humanos actuando en lo digital. Para finalizar, Lion (2019) propone que es importante vincular la ciudadanía digital para que haya un uso seguro de los espacios online, una deconstrucción crítica del uso intensivo y una participación abierta.

E1E, R111 *“creo que la ciudadanía digital es interesante, estábamos en la Universidad construyendo los resultados de aprendizaje y sus indicadores, les decía: ¿Qué pasa aquí con la ciudadanía digital? ¿Qué pasa con el ser en todo este contexto tecnológico? ¿Por qué no está inmerso dentro de nuestro quehacer una asignatura específica en el individuo y su relación con la tecnología?, todos respondieron: “coloquémoslo allí como el manejo de las herramientas de software”.*

6.3. Diseño de una estrategia de enseñanza empleando AI

Esta segunda categoría se aborda sobre la hipótesis que el diseñar un AI le ayuda al docente a mejorar sus habilidades, a experimentar las posibilidades que tiene la tecnología e incorporarla a sus prácticas de enseñanza. Se analiza la concepción del AI, la motivación, las propuestas didácticas y el proceso de diseño, las dificultades y beneficios para la práctica docente, todo con el propósito de saber si la enriqueció y cómo lo hizo.

6.3.1. Concepción del diseño de los autores de un AI

Diseñar un AI es una alternativa valiosa para suplir las necesidades de los estudiantes o abordar temas complejos, también evidencia cómo los estudiantes pueden aplicar lo que están aprendiendo en un entorno real, exigiéndole al docente plantear sus estrategias con una estructura didáctica que abarca el ambiente y el desarrollo del curso. Para analizar cómo los docentes conciben dicha estructura es necesario abordar sus motivaciones, intenciones y propuestas que enmarca el diseño realizado.

6.3.1.1. Motivación para diseñar un AI

1. Resolver las necesidades de los estudiantes en el aula es la motivación más recurrente en los docentes, concuerdan que su interés principal nació de cuestionarse la clase y buscar algo que les ayudara a resolver las necesidades de los estudiantes. (R) notó que no se les brindaba a los estudiantes herramientas para hacer el análisis, por eso diseñó varios aplicativos con ese propósito.

(E) y (P) buscaron ampliar sus estrategias de manera dialógica crearon nuevas estrategias para su enseñanza, recuerda como partieron de un taller que trabajaban en clase, pero los estudiantes no llegaban a los resultados que esperaban, se reunieron e implementaron un estudio de caso empresarial que revitalizó al taller y de una serie de transformaciones nació el diseño del simulador. (Y) partió de los temas que les costaba trabajo a los estudiantes, el propósito era diseñar productos tecnológicos sencillos que los ayudaran. Para (J) el docente diseña para satisfacer las necesidades del estudiante, no su gusto personal, esa es la diferencia con los diseños tradicionales, incluir al estudiante, convocarle a participar en la experiencia, así sus necesidades se incluyen y se solucionan en el diseño. (H) aborda tales necesidades como una sistematización de la práctica, donde el docente evalúa qué quiere mejorar o reforzar a partir de las dificultades que detecta en los estudiantes; de allí diseña con sus colegas para unificar criterios y abordar lo que es crucial, luego se incluyen elementos tecnológicos si los requiere; plantea que lo más valioso del diseño es arriesgarse a proponer soluciones porque enriquece la práctica y encuentra caminos.

E1A, R130 “ejercer el proceso de enseñanza a través de lo que realmente se necesita afuera y así cerrar esa distancia entre lo que estudia en la universidad y lo que necesita en la vida real”. E2E, R131 “Porque detectamos que los chicos no están logrando comprender lo que buscamos solo con el taller. Por consiguiente, cambiamos la estrategia a partir de la experiencia que tuvimos las dos en el aula”. E1Y, R13 “el desarrollo de productos tecnológicos que acompañado con las clases se va uno dando cuenta de las necesidades que tienen los estudiantes”. E2J, R250 “tenemos que diseñar para satisfacer las necesidades del estudiante, no diseñar para satisfacer el gusto del profesor”. E1H, R559 “Como ya venía trabajando con ciertas herramientas en Excel me pregunté qué es lo fundamental que deben abordar los estudiantes y de allí nació como dispositivo”.

2. Empoderar al estudiante: Para (R) el diseño lleva al estudiante de lo teórico a lo práctico y pasar a la vivencia, lo que termina implicándolo con su aprendizaje y comprometiéndolos a resolver la situación. (Y) propone que experimentar interesa a los estudiantes en las actividades y probar nuevas estrategias es útil para abordar temáticas complejas. La motivación principal de (H) era que el estudiante por sí mismo resolviera la situación y el diseño lo planteó con esa intención; partió del interrogante: ¿Cómo reducir el presente-ausente?, la respuesta fue: implicarlo con un reto personalizado, creó una base de empresas y que a cada estudiante se le asigne una al azar; estas iteraciones pregunta-respuesta le permitieron visualizar cómo hilvanar el dispositivo con el proceso de enseñanza. Cuestionarse la clase es una constante y es fundamental en cualquier diseño porque cada pregunta genera caminos y se toman las decisiones para que se materialice.

Comprometer al estudiante es complicado en cualquier acción esté o no mediada por tecnología, con un AI se complejiza porque el docente no está presente, significa que se diseña desde otras perspectivas y se concibe desde el dominio del docente donde pueda esquematizar el conocimiento, modelarlo y transponerlo; motivarle para que dé lo mejor de sí y disfrute el proceso. (E) narra algo recurrente en los docentes, llegan al LEAI pensando en un software, en algo tecnológico para el aula, a medida que avanzan en el diseño descubren que el trasfondo es didáctico, además de lo disciplinar crean una situación didáctica para desequilibrar al estudiante, motivarlo, hacerle sentir que le aporta.

E2H, R151 *“no que el profesor sea que haga el análisis, si lo hace el profesor ahí les quedó, pero el estudiante nunca lo hizo, fue otra persona aquí, no llegó a la comprensión. Con el ambiente inmersivo es él quien se enfrenta, quien resuelve”*. E1E, R403 *“Cuando llego y empiezo veo que no es un software el objetivo principal. Descubro que lo que realmente tiene sentido es el proceso detrás, lo que yo quiero que el estudiante a través del simulador entienda, comprenda, aprenda”*. E3Y, R38 *“uno sinceramente quiera hacer la herramienta, quiera aportar, debe salir de que uno encuentre esa necesidad”*.

3. Transferir el conocimiento de una mejor manera: La principal motivación de (A) fue transferir su conocimiento y que este le sea útil a otras personas, por eso diseñar un AI lo obligó a pensar diferente lo que venía trabajando, auto retarse para hacer una clase distinta y ampliar la frontera del aprendizaje de los estudiantes, llevarlos en el ambiente a una zona desarrollo próximo partiendo de la introspección. En cambio, (E) trabajó el diseño como una posibilidad de hacer una práctica desde el proceso de aprendizaje y desde el acompañamiento que el estudiante necesita. Para (Y), (A) y (J) el diseño fue la puerta para seguir explorando y enriquecer la práctica, quieren seguir curioseando, identificar problemas que al resolverlos les ayude en su práctica tanto individual como colectiva. Todos coinciden que el diseño les brindó oportunidades para explorar nuevos caminos.

E2J, R19 *“siempre inicia con unas preguntas que uno como diseñador trata de responder y es cómo este AI me permite lograr o les permite a mis estudiantes lograr unos objetivos de aprendizaje”*. E3A, R48 *“en estos AI todo lo que se halle en el camino hay que mirar cómo sirve para la estructura”*. E2E, R34 *“esto me lleva a lo que siempre he querido, a cómo hacer una práctica no desde cómo aprenden los estudiantes, sino desde la enseñanza, cómo acompañar a ese estudiante”*.

4. Actualizar el curso: Para (Y) y (A) el AI sirve para actualizar el curso e integrarle nuevas metodologías y temas. Es una oportunidad para generarle al estudiante un ambiente propicio para el aprendizaje. Coinciden que el AI posibilita combinar elementos visuales, auditivos y kinestésicos que le permite a cada persona aprender de manera multisensorial que activa los receptores cerebrales. Casablanca (2017) menciona la importancia de aprender con los diferentes

sentidos. (E), (H) y (J) aseguran que el diseño les permitió capitalizar situaciones para su enseñanza y enriquecer sus conocimientos en didáctica. (E) lo ve como una aprehensión de lo didáctico que permite poner en juego las estrategias para motivar y retar a los estudiantes.

E2Y, R178 *“ese curso estaba desactualizado todavía trabajaba bajo el modelo de plan de negocios que ya no se utiliza, ese software abre la puerta a diversas metodologías que funcionen para el estudiante”*. E3A, R36 *“si uno no cambia las dinámicas de enseñanza no va a ser efectivo o asertivo en lo que le puede dar al estudiante”*.

5. Relacionar la clase con el contexto profesional: Todos coinciden en la importancia de transferir el conocimiento a escenarios próximos al quehacer laboral. (A) comenta que en la actualidad el proceso de enseñanza se basa en lo que necesita el estudiante en el entorno laboral. (R) se diseña situaciones hipotéticas que les permita a los estudiantes proponer soluciones y aplicar sus conocimientos en situaciones reales, en el software de proceso administrativo el estudiante apropia una metodología de análisis empresarial y aporta a la construcción de base de datos para generar indicadores sectoriales. Para (J) los ejercicios de simulación sitúan al estudiante en un contexto laboral específico, por eso se diseña recreando el contexto para encarnar la situación.

6. Incorporar en el diseño la experiencia que vivieron en el sector real: Todos coinciden que emplearon en el diseño los saberes que adquirieron en el mundo empresarial. (Y) dice que muchos de los procedimientos y metodologías que trabajan en las empresas al llevarlas al AI facilita su aprehensión y apropiación. (E) plantea que diseñar incluyendo lo que se vive en el sector real le da al estudiante elementos de juicio para seleccionar la rama en la que quiere dedicarse o profundizar. Según (A) cuando el estudiante sale al campo laboral y ha vivido este tipo de experiencias va mejor preparado porque puede afrontar situaciones que no encuentra en los libros. (H) y (C) afirman que si en el diseño no se incluye lo que se vive en la realidad el AI pierde gran parte de su valor, y en las ciencias administrativas es necesario enseñar desde la experiencia.

E1R, R17 *“no sabía en realidad lo interesante que era la docencia y no sabía que toda esa experiencia del mundo empresarial iba a ser tan útil y valiosa”*. E2Y, R95 *“llevarlo paso a paso dentro del mundo del emprendimiento con esas metodologías que hoy existen para emprender y pueda interiorizarlas fácilmente a través del software”*. E1E, R297 *“Cuando uno tiene una vivencia dice esto me gusta o no me gusta, y no porque fue la única opción”*. E3H, R106 *“Si yo no hubiera tenido mi experiencia profesional en el sector financiero porque es mucho el aporte que da esa experiencia a mi forma de enseñar”*. E1J, R168 *“los ejercicios de simulación le permiten al estudiante situarse específicamente en aquel contexto recreado por el profesor”*.

Cualquiera que sea la motivación del docente para diseñar un AI requiere descontextualizarse de la concepción anterior que tiene de su enseñanza y enrolarse en las dinámicas que trae consigo una enseñanza basada en la transferencia. Casablanca (2017) propone

que construir un nuevo rol para los docentes implica un proceso de deconstrucción, es decir, el docente sale del molde en que ha sido encasillado y explora otras alternativas. Ser autor de dispositivos para la clase como lo plantea (E) significa salirse de la tendencia contenidista y pensar otras dinámicas. Para (A) el cambio también es con el estudiante, hay que desacostumbrarlo del material porque prefiere quedarse con lo que conoce y le da miedo la incertidumbre que implica trabajar con un ambiente que lo saca de su confort de estudiante pasivo, más si está orientado solo al resultado. Ese proceso de deconstrucción le permite al docente salirse de los cánones de la didáctica clásica y empezar a plantear una propuesta con otras intenciones que lo lleven a un diseño coherente y funcional para el curso.

E2E, R215 “*Me pregunto si hubiéramos privilegiado el contenido ¿hubiéramos tenido el resultado esperado?, porque mantendríamos lo que hoy tenemos*”. E1A, R179 “*El estudiante prefiere quedarse con lo que conoce, o con lo que puede llegar a hacer. El análisis de la información es una incertidumbre y genera miedo*”.

6.3.1.2. Intenciones para el diseño

Las intenciones se refieren a lo que le gustaría al docente lograr en los estudiantes y para qué quiere diseñar el AI, es decir, cuáles son sus pretensiones de enseñanza. En la tabla 43 se muestran las intenciones de los docentes, se encuentran varias intenciones en un mismo diseño porque el AI acompaña al estudiante a lo largo del curso.

Tabla 43.

Intenciones para el diseño.

ID	Aplicar los conocimientos vistos	Apropiar procedimientos	Construir una base de datos	Diagnosticar una situación	Ejercitarse en situaciones del quehacer diario	Operar la conciencia	Analizar problemas y proponer soluciones	Tomar decisiones acertadas
(R)	1	1	1	1	1		1	1
(Y)	1						1	
(E)	1	1		1			1	1
(A)	1			1	1		1	1
(H)	1						1	1
(J)	1			1		1	1	

Fuente: Creación propia

Los docentes pretenden que los estudiantes apliquen los conocimientos vistos e identificar problemas (analizarlos y proponer soluciones), es un resultado esperado porque el AI es un dispositivo que complementa los materiales y la actividad en el aula virtual. Todos se diseñaron pensando en un estudiante que encuentra una situación, la diagnostica, la analiza, determina una problemática y propone la solución. Estos diseños tienen etapas en un proceso inductivo secuencial para el aprendizaje. La intención primordial es que los estudiantes se enfrenten al quehacer

profesional a través de un ejercicio práctico que los lleve del saber al hacer y al ser; el ambiente se propone acercarlos a problemáticas reales donde aplique un pensamiento analítico y crítico para llegar a una solución que lo lleve a un aprendizaje auténtico mediado por el dispositivo.

(Y) diseñó para que el estudiante detecte una problemática y proponga un producto o servicio que le permita configurar su idea de negocio. (E) diseñó pensando que el estudiante encuentre las problemáticas, evalúe los procesos al interior de la empresa y proponga una solución. Entre tanto, (H) le apostó a que sea el estudiante quien haga su propio análisis y su intención es llevarlo a justificar dicho análisis. Para (R) la intención con los juegos serios es que el estudiante pruebe sus conocimientos previos, su capacidad de análisis y apropie el proceso de planeación estratégica. Otros ambientes pretenden que el estudiante diagnostique la situación de la empresa para luego llevarlo a la práctica. (J) parte del diagnóstico del estudiante de sí mismo, para que priorice lo que necesita desarrollar en su perfil gerencial, al ser una introspección se vuelve un ejercicio de profesionalismo y ética, donde no hay resquicio para la desconfianza del docente.

Mientras que (A) y (Y) dan prioridad a la solución del estudiante, (E) y (H) se la dan al proceso de análisis, (R) y (J) al diagnóstico. Esto tiene relación con la forma que cada uno tiene de trabajar con los estudiantes, también con el uso del AI y el rol que el estudiante asume en la inmersión. Los AI de (R) y (J) están pensados para una etapa inicial de un consultor y un gerente, donde el diagnóstico es un punto de partida para acciones posteriores; los de (E) y (H) están pensados para un auditor y un analista financiero donde lo primordial es analizar la situación que tiene la empresa y proponer acciones. Los de (Y) y (A) para un emprendedor y un contador donde priman la solución que propongan.

(R), (E), (A) y (H) diseñaron para un estudiante que toma decisiones acertadas y las argumenta. Para (R) esta toma de decisiones vuelve la inmersión más real y facilita la generación de valor en un negocio. (E) afirma que el hecho de evaluar cuál es la dirección más apropiada y que esas decisiones se transformen en soluciones hacen que sea una alternativa atractiva en el diseño para trabajar el pensamiento crítico. (H) diseña hacia la toma de decisiones porque es una falencia en la enseñanza y se requiere en las empresas; la decisión trae consigo pensamiento analítico, crítico y creativo, que el estudiante no dimensiona, pero que le sirve para lo que emprenda en su vida. Para (A) es más significativo que el contador oriente a su cliente sobre la eficiencia de su negocio, que realizar un proceso contable que puede hacer cualquier software.

E2R, R59 “los AI anteriores sirven de insumo y de práctica para desarrollar el análisis estratégico. La idea es que más adelante les sirva al momento de usar un software directamente en una empresa”. E2J, R110 “La intención fue que el estudiante operará primero su conciencia frente al desarrollo de estas habilidades y partiendo de ese resultado pudiera proyectar el desarrollo personal y profesional para su perfil”. E1A, R205 “diseño con base en tres cosas, primero debe hacer un diagnóstico, segundo, determinar el problema, y lo más importante, la solución”. E2H, R81 “la información se puede sacar de cualquier lado, pero el análisis que es lo más valioso, al momento de diseñar este ambiente, quiero llevar al estudiante a que haga un análisis de verdad”. E3E, R87 “logramos de alguna forma trabajar el pensamiento crítico, el hecho de tomar decisiones, evaluar esas decisiones que se toman dentro de la simulación”.

6.3.1.3. Propuestas que se utilizaron para el diseño

Tres elementos sobresalen en las propuestas y se evidencian en los diseños:

1. El estudiante como protagonista, los AI se diseñan desde la óptica que sea el estudiante quien resuelva la situación, para (E) al estudiante hay que ponerlo en acción, de lo contrario no tendría sentido el AI. (R) y (J) cuando el estudiante se le da un rol protagónico se ve obligado a pensar, analizar y actuar de otra forma. (A) diseña guiando la acción del estudiante, insertando errores para que reflexione si se está equivocando y cómo puede hacerlo mejor. Para (H) diseñarle a un protagonista es un cambio importante en la enseñanza, porque se busca la autonomía e independencia y en el diseño la presencia del docente pierde relevancia, se enfoca a que el usuario tenga los medios y sea capaz de hacer su tarea, por lo tanto, se vuelve un ejercicio de confiar en las capacidades del estudiante.

2. La personalización busca que cada persona enfrente una situación distinta y asuma el reto¹⁶². (R) y (Y) diseñaron para que cada estudiante trabaje con una empresa diferente, la información que se introduce al software es distinta, por consiguiente, el análisis y los resultados o productos a entregar. (H) diseñó para que cada estudiante tenga una empresa distinta para analizar. (E) y (A) diseñaron elementos aleatorios que modifican el análisis y de acuerdo con las decisiones que toman los estudiantes emprenden diversas rutas. (J) es un ejercicio de autoanálisis donde los resultados dependen de cada individuo. Un AI personalizado le permite al estudiante

¹⁶² Cuevas Ortegón (2022) propone que la educación personalizada tiene tres elementos: 1. Singularidad: se refiere a que sea algo único, lo cual se plantea desde dos puntos relevantes, el primero ver al estudiante como un ser singular (el único que puede resolver la situación), el segundo diseñar situaciones únicas para cada individuo (una situación diferente para cada estudiante). 2. Apertura se refiere a diseñar un AI que le permita a la persona expresarse, desenvolverse por sí misma, es decir, cada persona resuelve con sus mecanismos la situación. 3. Autonomía, donde el estudiante es capaz de resolver la situación e integrarla a su proceso de vida personal. DeMink-Carthew *et al.* (2017) afirman que la personalización fomenta la participación de los estudiantes porque pueden elegir como participar, esto significa mayor responsabilidad que les permite conectar sus intereses con sus habilidades.

trazar sus rutas y le brinda herramientas para evidenciar sus aprendizajes. Lagunes-Domínguez *et al.* (2016) la personalización permite pensar desde la heterogeneidad de los estudiantes, por lo tanto, reestructura la relación con el docente dejándolos a la par, donde el primero acepta la singularidad del segundo y confía, también acepta el reto y se apersona.

3. **Retar a los estudiantes**, para que los estudiantes asuman su rol protagónico es necesario que se sientan retados, si es muy complejo el desafío se desmotivan porque lo ven imposible, si es muy sencillo se aburren porque no representa dificultad. Para (H) la personalización impulsa al reto porque se vuelve algo de “ego” que se evidencia en la cultura *gaming*; también plantea que el secreto del reto no está en su complejidad sino en el interés que se despierte al estudiante. Para (Y) el reto no es solo motivacional, sino que conduce al estudiante a prestar más atención en sus actividades, a analizar a profundidad las cosas. Cortés Buitrago (2014) plantea la importancia del reto para que el estudiante lo asuma como personal y se motive a trabajar en el AI, también habla de la retroalimentación¹⁶³.

Protagonismo, personalización y reto, son propios de los video juegos, emerge que el diseño para un AI se puede enriquecer si se toman estos elementos como las tramas argumentales, personajes y escenarios. La gamificación fue tomada de los videojuegos para impulsar la enseñanza y motivar el aprendizaje¹⁶⁴. DeMink-Carthew, *et al.* (2014) plantean que estos elementos conectan el aprendizaje con los intereses de los estudiantes, promueven su participación y lo concientizan sobre cómo y qué aprende. Morales Moras (2014) concluye que el diseño de mundos de los videojuegos es de enorme potencial educativo porque estimula la imaginación, creatividad y habilidades cognitivas. Diseñar incluyendo estos elementos es algo emergente en la educación y se hace complejo para los docentes porque no tienen estas habilidades o no han pensado la clase desde esta perspectiva.

E2R, R124 “*lo que siempre he buscado desde que llegué a la docencia, realizar estrategias donde el estudiante tiene que ser el protagonista y el profesor un facilitador*”. E2J, R216 “*Diseñar para un estudiante protagonista fue el pilar fundamental*”.

¹⁶³ Por eso resulta indispensable incluir en el diseño de la experiencia la retroalimentación y reflexión por parte del docente sin esto es probable que los estudiantes no logren los objetivos, además el docente puede alentar reflexiones de las posibles equivocaciones, o malentendidos en la comprensión, o reducir la ansiedad y la incertidumbre, y llevar al estudiante a un mejor proceso de aprendizaje.

¹⁶⁴ Tanto el Juego gerencial financiero y el juego de proceso estratégico 2 hechos por (R), el juego de gerencia bancaria y el simulador de mercado de capitales, los tres de ciencias administrativas, tienen elementos de gamificación como medallas, trofeos para motivar la competencia en un ranking que posiciona a los estudiantes de acuerdo con sus rendimientos financieros para la empresa o entidad bancaria.

E2E, R230 “lo que hace interesante este proceso es que el estudiante es realmente el protagonista, si no lo vemos así, creo que no tendría el éxito que queremos con los AI”. E2A, R213 “quien debe trabajar y hacer es el estudiante y el profesor con sus estrategias lo active”. E2H, R173 “En el simulador el estudiante es el elegido, es quien lo debe hacer, no le pregunte a nadie más, hágalo usted, no espere que otro le resuelva el problema, resuélvalo usted. No es solo sacar al estudiante de esa dinámica, obviamente también debemos sacar al profesor, porque es una herramienta neta de autoaprendizaje y el docente debe entender que el estudiante debería estar en capacidad de hacerlo, es lo que uno esperaría, y es cómo se diseñó”.

La estrategia más empleada en el diseño es la basada en casos empresariales, tiene sentido porque se adapta fácilmente a la narrativa digital, permite una personalización en el estudiante y es acorde con el contexto, ver tabla 44.

Tabla 44.

Propuestas para el diseño.

ID	Enseñanza basada en proyectos	Enseñanza basada en casos	Enseñanza basada en decisiones	Enseñanza basada en investigación	Enseñanza basada en retos	Enseñanza basada en problemas	Aprendizaje significativo	Aprendizaje autónomo	Trabajo colaborativo
(R)	1	1	1	1			1		
(Y)	1		1		1	1	1		
(E)	1	1					1		1
(A)		1				1		1	
(H)		1	1				1	1	1
(J)		1	1				1	1	1
(C)								1	

Fuente: Creación propia

La tabla 45 aborda las explicaciones de los docentes para seleccionar el método didáctico que se abordaron en el capítulo 3, aquí se analiza lo que expresaron los docentes.

Tabla 45.

Métodos didácticos empleados por los docentes.

Método didáctico	Docente	Descripción
Enseñanza basada en casos	(R)	“Café Rionegro” toma como base empresas cafeteras reales y la pretensión es que el estudiante tome decisiones a partir del análisis del caso.
	(E)	“Poli Calzado” manufacturera de zapatos, a partir del caso el estudiante diseña su proyecto o plan de auditoría.
	(A)	Casos de empresas (comercializadora, manufactura y servicios) con el propósito de que el estudiante diagnostique, determine el problema y obtenga una solución.
	(H)	Cada empresa es un caso real y el estudiante analiza y toma decisiones.
Enseñanza basada en decisiones	(R)	Juego de gerencia financiera, el estudiante toma y evalúa sus decisiones, así desarrolla la capacidad de análisis, las argumenta y explicita su pensamiento crítico. Descubre la tendencia de acuerdo con sus decisiones.
	(Y)	Aunque el primero de sus AI se basa en problemas y el segundo en proyectos hay un componente fuerte de toma de decisiones que afronta el estudiante.
	(H)	El estudiante toma decisiones para elaborar el trabajo final.
	(E) y (P)	Los estudiantes simulan en las diferentes áreas de la empresa y entregan un proyecto que es el informe de auditoría de esa empresa ficticia.

Enseñanza basada en proyectos	(R)	Se diseñaron con esta estrategia: Prospectiva, Diagnóstico empresarial, Proceso administrativo. La estrategia se complementa con un componente fuerte de investigación, como los estudiantes se enfrenten a empresas reales elaboran un documento con los hallazgos y los comparan con otras organizaciones del sector.
	(Y)	El dispositivo se compone de tres aplicativos: 1. Ideación y el prototipado, 2. Modelo de negocios, 3. Viabilidad financiera, cada aplicativo arroja la información necesaria para elaborar todo el proyecto de emprendimiento.
Enseñanza basada en problemas	(Y)	1. A partir del problema: cómo lograr que sea viable desde lo financiero, el estudiante establece la viabilidad, la sustenta o propone opciones para que lo sea. 2. Modelo de negocio, parte de un problema presente en el contexto del estudiante que se resuelve a través de una idea de negocio.
	(A)	Se emplea un caso empresarial para ejemplificar la situación, dicho caso tiene un problema inmerso, el estudiante decide qué tipo de costeo sería mejor aplicar (por órdenes de producción o por procesos) y solucionar el problema.
Trabajo colaborativo	(H), (J) y (C)	Diseñaron una estrategia combinada que inicia con un trabajo individual y finaliza en un proceso grupal. En la individual el estudiante afronte la situación y se genere su análisis propio. En la grupal se produce una solución consensuada.
	(J)	El autoanálisis y diagnóstico es un ejercicio es individual, el proyecto es colaborativo, porque una habilidad gerencial es trabajar con otros.
	(E), (Y) y (R)	Diseñaron el trabajo colaborativo transversal, aunque la simulación se hace de manera individual, los productos se desarrollan de forma colaborativa.

Fuente: Creación propia.

E2R, R102 “proceso administrativo es por proyectos, ellos a través del software pueden hacer un proyecto investigativo en el cual dan solución a una empresa real. El juego de pensamiento estratégico la idea era generar ambientes simulados procurando que los estudiantes tomen decisiones combinado con el análisis de casos a través de juegos”. E2A, R189 “lo primero que hice para que solucione el caso es orientarle a hacer un diagnóstico y determine cuál es el problema y obtenga una solución”. E2J, R194 “ellos mismos desde sus vivencias estructuran su caso, luego de manera colaborativa proponen una solución”. E2Y, R103 “basado primero en decisiones y también en problemas que se presentan al ejecutar ese proyecto de modelo para iniciar una alternativa de negocio”. E2Y, R99 “para evaluación de proyectos teníamos un tema de como de resolver un problema, también hay un tema de retos: ¿de qué manera puedo llegar a que esto sea viable?”. E2H, R183 “al comienzo tienen que escribir de manera individual, después es un trabajo colaborativo, se apoyan entre ellos y esa dinámica les ha ayudado mucho, no solo a ver ciertos números, a ver qué opinan de los números, sino a cómo plasmarlo”.

Al analizar las propuestas de los docentes se encuentra una tendencia: una estrategia principal que se refuerza con otras secundarias y apoyan lo que se quiere lograr con los estudiantes. Por ejemplo, los casos empresariales son utilizados para construir la situación didáctica, permiten recrear un contexto determinado y modelar de acuerdo con una realidad específica, por tal motivo, se vuelve una estrategia secundaria que refuerza la principal la cual va asociada al resultado de aprendizaje y al producto que se espera que el estudiante entregue. La mayoría emplearon el caso empresarial como contexto, sin embargo, la pretensión variaba según su intención de enseñanza (toma de decisiones, diagnosticar una empresa, solucionar una situación planteada).

En el diseño se trabaja más de una estrategia por: 1. El AI acompaña al estudiante a lo largo del curso y requiere de diversos momentos para mantener ese interés, además es necesario que

experimente diferentes fases para que pueda llegar a la apropiación y aplicación. 2. Hibridar facilita el diseño y lo enriquece, combinar en pro de los propósitos de enseñanza le permite al docente activar su creatividad de acuerdo con las pretensiones que busca; cuando un diseño se cohibe se frena, bloquea al docente y pierde parte de su sentido.

Ciertas estrategias se favorecen con el tipo de ambiente. Por ejemplo, cuando se analizan empresas reales y el AI se diseña para que el estudiante ingrese información y los resultados sean insumos para el análisis, es muy útil trabajar por proyectos con softwares conceptuales que entregan información para estructurar el proyecto que se le entrega al empresario. Si se quiere ejemplificar una situación y que el estudiante la resuelva es favorable trabajar por problemas y los aplicativos suelen ser simuladores o juegos serios. Si se quiere analizar el comportamiento de las variables los aplicativos son laboratorios. La enseñanza basada en problemas es muy maleable porque todas las situaciones que se plantean tienen un problema ya sea implícito o explícito, en el AI esa situación genera el conflicto cognitivo que confronta al estudiante con sus conocimientos.

Los AI están pensados para el aprendizaje autónomo, desde el diseño se espera que se logren aprendizajes significativos. Para (A) es fundamental en el diseño darle posibilidad al estudiante de navegar libremente según su criterio. Para (H) el diseño se hizo pensando en que el estudiante se rete y trate por su cuenta de mejorar sus conocimientos. (J) diseñó para que de manera autónoma el estudiante trabaje desde su realidad, entonces se basa en contextos, no en conceptos, lo que le permite al estudiante encarnar los conocimientos y llegar a un aprendizaje más significativo. (C) afirma que el estudiante puede andar solo porque tiene un componente más personal, lo que le da mayor autonomía no solo para la inmersión, sino la forma como aborda el curso.

Se nota en los docentes la pretensión de que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo. Para (R) y (Y) el hecho de que el estudiante sea protagonista transfiera lo que ha visto en un escenario real lo lleva a articular lo que ha aprendido, se ve obligado a pensar, analizar y actuar de una forma distinta, hay mayor apropiación. (A) lo ve como un dispositivo que ayuda a fijar el conocimiento porque al ser más vivencial le genera recordación. (H) afirma que el AI lleva al estudiante a empoderarse con su aprendizaje. (J) reflexiona que su ambiente les permite a los estudiantes relacionar de manera directa lo que ven en el aula con su realidad laboral. (E) agrega que el AI desarrolla en el estudiante una experiencia empírica laboral que combinada con lo tecnológico lo hace más significativo. Aunque el aprendizaje es una experiencia personal y solo

puede evidenciarse posterior a la inmersión, sí es una intención en el diseño, los docentes diseñaron pensando que el ambiente ayude a lograr un aprendizaje más profundo y auténtico.

E3A, 372 *“en el simulador el estudiante tiene la posibilidad de navegar y utilizar un criterio para su navegación”*. E3J, R207 *“El software facilita la capacidad de ser consciente de mis fortalezas y mis puntos de mejora en términos de habilidades gerenciales basado en una metodología que históricamente funciona para procesos de selección”*. E2C, R60 *“Entonces se evalúa la personalidad del individuo, es un proceso más personal”*. E2R, R140 *“el aprendizaje es más significativo y ordenado, es más fácil que el estudiante encadene los distintos conceptos de la carrera mediante estos instrumentos que cuando no existían”*. E2Y, R125 *“Aquí es el aprendizaje significativo, porque estos ambientes de verdad generan que el estudiante sea el eje del aprendizaje y le dice: mire señor estudiante, en este punto debe poner unos datos que son relevantes, pero esos datos deben ir a buscarlos, a investigarlos, a aterrizarlos, sabiendo que vienen del mundo real”*. E3E, R277 *“estamos dentro del modelo pedagógico de aprendizaje significativo, también el modelo tecnológico, en ambos modelos esas experiencias refieren al contexto donde desarrollan su experiencia empírica laboral”*.

6.3.2. Proceso de Diseño del AI

A continuación, se describe cómo fue el proceso de diseño en cada ambiente, donde se tiene en cuenta tres elementos: 1. Cómo fue la experiencia al diseñar, 2. Obstáculos, singularidades y cosas en común, 3. Qué dejó el proceso para su práctica de enseñanza. Por último, se enfatiza en el DCU como elemento emergente y marca una línea hacia dónde orientar el diseño de los AI como dispositivo didáctico.

6.3.2.1. Cómo fue el diseño del AI

Como el proceso de diseño es personal y difiere del otro, se aborda por cada docente, posteriormente se comparan los diferentes procesos con el fin de encontrar prácticas comunes y delinear las características en el proceso de diseño de un AI.

Para (R) el proceso de diseño fue inverso, primero abordó la parte final porque era una necesidad urgente para el programa, cuando el estudiante finaliza su programa va a una empresa real y hace un diagnóstico que entrega a dicha empresa como resultado de una consultoría. El primer AI fue el de *diagnóstico empresarial*, donde se hizo evidente que el proceso de consultoría no podía abarcarse en un solo curso, había que reforzar los conocimientos básicos, de allí nacieron los otros AI como juegos serios con casos aplicados que permitieran recrear la empresa y motivaran al estudiante a través de la lúdica y el reto. (R) diseñó una serie de AI a lo largo del programa de administración, cada uno tiene un propósito que se trasladó al diseño y se resume en la tabla 46.

Tabla 46.

Intención y propósito de enseñanza de los AI de (R).

Etapa	AI	Propósito
Diagnóstico	Software de proceso administrativo	Que los estudiantes desde el inicio de su carrera puedan hacer una consultoría empresarial a partir de un diagnóstico inicial de una empresa, esto les permita comprender cómo funciona el análisis estratégico.
Apropiación	Juego de proceso estratégico	Este juego tiene el propósito de que el estudiante aprenda como se hace el proceso de diagnóstico a través de un caso empresarial, entonces en un ambiente controlado confrontan sus conocimientos teóricos y su capacidad de análisis.
	Juego de cuadro integral de mando	En este juego el estudiante comprende el proceso de planeación estratégica y de implementación del plan estratégico, la idea es familiarizarse con el cuadro integral de mando y posteriormente lo aplique en un ambiente real.
Toma de decisiones	Juego gerencial financiero	En el juego el estudiante toma decisiones gerenciales con el fin de argumentarlas y que vea los efectos en la empresa de tales decisiones según entorno macroeconómico determinado.
Aplicación	Softwares para el diagnóstico empresarial y el análisis prospectivo	Se trabaja con datos reales en empresas reales y se hace el proceso de consultoría a través de un diagnóstico, así se aplica lo aprendido en los cursos anteriores directamente sobre una empresa. Es un ambiente de práctica para el análisis estratégico y se hace un análisis prospectivo, se determina hacia donde puede ir la empresa en el futuro.

Fuente: Creación propia.

El diseño fue consultado con los docentes del programa, según (R) fue algo colectivo, no solo por el intercambio de ideas, sino por la aceptación de los conceptos entre colegas. Lo que permitió un diseño más estructurado y amplió. Los diversos parámetros tuvieron de trasfondo una discusión y un debate para definir el modelado. Fue un aprendizaje porque cada diseño implicó mayores conocimientos, el segundo diseño es más fácil para el docente porque tiene una apropiación inicial, también es común que sea más complejo porque se quiere ir más allá. (R) inició con herramientas básicas hasta llegar a softwares sofisticados que permiten crear bases de datos para la consulta empresarial; partió de una hoja de cálculo con tres pestañas hasta transformarse en un modelo de consultoría patentable. Pasó de un dispositivo para la clase a una suite educativa para la consultoría empresarial. (R) resalta que son dispositivos únicos que no existen en otras instituciones, acordes a las necesidades de enseñanza y funcionan con empresas reales.

E1R, R111 “*empezamos por la parte final, cuando mejoramos el proceso de consultoría con la empresa que era lo más urgente, nos dimos cuenta de que había que fortalecer las competencias de análisis para que llegaran a la consultoría con una mejor capacidad*”. E1R, R124 “*empezó de algo muy pequeño y cada vez fue creciendo, fue algo muy básico y a medida que se iba mejorando alguna parte del diseño llegábamos a estructurar algo mejor*”.

Para (Y) el diseño inició las necesidades que encontró en los estudiantes, tabla 47. En evaluación financiera de proyectos el curso era demasiado teórico, con muchos conceptos financieros, por lo tanto, el propósito fue que el estudiante comprendiera la evaluación financiera

de una manera más vivencial; esto la llevó a diseñar plantillas en Excel, fue agregando funcionalidades hasta obtener un modelamiento estructurado. En cambio, el software de modelo de negocio partió de un curso que no se actualizaba y había perdido vigencia; el diseño se dividió en tres fases coherentes con el proceso de emprendimiento.

Tabla 47.

Propósito de enseñanza de los AI de (Y).

AI	Propósito
Simulador de evaluación financiera	Facilitarles las cosas a los estudiantes, esto porque el tema financiero es complejo, por eso se plantea como un reto donde los estudiantes identifiquen las variables en la vida real que hacen posible que un proyecto o empresa pueda ser financieramente viable.
Software conceptual de modelo de negocio	Los estudiantes aterrizan su idea de negocio para llevarla al espacio de las oportunidades teniendo en cuenta que sea económicamente sostenible. Se pretende hacer un acompañamiento a un emprendedor que quiere desarrollar su propio negocio a través de las metodologías que existen para emprender.

Fuente: Creación propia.

El simulador de evaluación financiera se modeló para que el estudiante digite los supuestos de inversión y cree escenarios posibles donde modifique las cifras, las compare y encuentre el más recomendable para la empresa. También pretende desarrollar habilidades de investigación, en el diseño se planteó que el estudiante indague datos del sector real que le ayude a comprender cómo funciona el sector y cómo cambian las condiciones según los tipos de empresas (grande mediana, micro). Para el software de modelo de negocio se combinaron varias metodologías (*Design Thinking; Canva* y Evaluación financiera), se diseñó de forma modular, lo que permite modificar y actualizar o buscar nuevos elementos que integrar, entonces cada metodología es un aplicativo que se puede trabajar por separado o integrado con los otros dos.

Por último, (Y) hace una reflexión: solo cuando el docente termina el proceso y el ambiente sale a los estudiantes, se da cuenta el valor del diseño, porque todo toma forma y se visualiza en la motivación de los estudiantes.

E1Y, R272 “*este modelo financiero antes lo realizaban con muchas dificultades. El simulador facilita el proceso, pero la parte de sensibilización de las cifras permite analizar todos los riesgos del proyecto*”. E2Y, R78 “*ahí es donde se centra el mayor aprendizaje, ese tiempo que pueden utilizar de una manera más aterrizada dentro de la realidad del proyecto y de la asignatura, con datos más reales que van a traer de una investigación en campo que ellos realizan por su cuenta*”.

Para (E) el diseño tuvo un momento previo al LEAI donde revisó las herramientas comerciales y encontró algunas enfocadas a la auditoría financiera, pero ninguna hacia la auditoría operativa; en los softwares hallados los estudiantes insertan valores, les genera resultados y pueden

hacer un seguimiento financiero. El diseño del AI nació de una práctica previa, (E) y (P) realizaban un taller con los estudiantes presenciales, trabajaban las tres fases de la auditoría (diagnóstico, conocimiento del cliente y desarrollo), ver tabla 48. El taller sirvió de idea de lo que querían llevar al AI, concertaron los elementos válidos, definieron qué alcanzaban a trabajar con los estudiantes. Se creó la empresa Policalzado S.A. como el espacio para poner en práctica las acciones de un auditor. También quisieron revisar los conocimientos previos de los estudiantes e incluyeron en el diseño, fuera del ambiente, actividades de repaso para contextualizarlos.

Tabla 48.

Secuencia del diseño del AI propuesto por (E).

Diagnóstico	Conocimiento del cliente	Desarrollo
El estudiante procesa la información que obtiene de la empresa, para ello se crearon matrices para que el estudiante las diligenciara. Se diseñó el organigrama porque el estudiante define si la organización es de tipo funcional o jerárquica; un informe de gestión a partir de uno real; los Estados financieros de la empresa Policalzado.	A partir de que el estudiante escoge un área empieza a diseñar la auditoría con los formatos de los papeles de trabajo. En el control interno se buscó conocer los contextos de la organización, aspectos éticos, gestión de riesgos y los estudiantes hagan la evaluación y el análisis del control interno hasta llegar a la conclusión.	El estudiante analiza y evalúa a partir de los hallazgos, diligencia la matriz en equipo durante el desarrollo y ejecución de la auditoría. Se diseñó el informe de auditoría que entrega al empresario, en este caso al docente.

Fuente: Creación propia.

Según (E) parte del propósito es que sus estudiantes vean la auditoría como algo interesante que pueden aprovechar en las empresas, por eso tomó elementos del curso presencial donde los estudiantes van a una empresa real, solicitan la documentación, entrevistan las personas de las distintas áreas, hacen el diagnóstico, redactan los documentos de trabajo y entregan un informe de auditoría. El diseño no se centró en cifras, se basó en cómo funciona la auditoría operativa, su estructuración y proceso, es decir, formar el pensamiento de un auditor. El estudiante analiza, encuentra problemas o debilidades en eficiencia, eficacia y economía; luego realizan sus recomendaciones para las diferentes áreas.

Un elemento diferenciador del diseño es que se hizo a cuatro manos. (E) y (P) diseñaron el sílabo del curso, el proyecto de investigación formativa, el plan de clases y el AI. El diálogo entre sus saberes y experiencias enriqueció sus prácticas, cada una aportaba al proceso viendo cosas que la otra no tenía en cuenta o viceversa. (E) plantea que este proceso mancomunado requiere de madurez para llegar a consensos sin enfrascarse en las discusiones, así fluye de manera armónica.

E1E, R69 “esto fue lo que se hizo en el simulador, generarle ese espacio donde el estudiante va a las diferentes áreas y conoce el proceso dentro de la empresa, pero también hay una metodología desde la auditoría que me permite ir combinando el

cómo analizó y evaluó un proceso o un desempeño de un área para finalmente plantear recomendaciones”. E1E, R276 “necesariamente los contadores debemos trabajar teoría con práctica, no podemos quedarnos solo en la teoría porque nuestro enfoque no es epistemológico, nuestro enfoque está dentro del hacer con el saber”. E2E, R129 “detectamos que los chicos no logran comprender lo que buscamos con el taller, nos reunimos y dialogamos sobre las percepciones que teníamos y ella me dijo: “también me está pasando a mí, creo que hay que modificarlo, hay que empezar a implementar un estudio de caso”.

Para (A) el diseño nació cuando determinó para qué, esto sugiere el cómo, de lo contrario, es complejo diseñar porque no tiene una dirección para proponer sus estrategias de enseñanza ni cómo orientar el aprendizaje del estudiante. Tener un objetivo trazado desde el inicio le da claridad al autor, si no es recomendable hacer un prediseño que le permita fijar un propósito y un punto de partida. Durante el proceso (A) fue descubriendo cosas nuevas que cambiaron sus pretensiones. Empezó diseñando un AI que le ayudará a costear centrado en lo contable y el cálculo de las cifras. Cuando comprendió que no era hacer un software contable orientó el diseño a que el estudiante trabajara los elementos del costo y tomara decisiones sobre cuál sistema de costeo emplear. Replantear el diseño no es fácil, más cuando se ha avanzado, se necesita abrir la mente y reflexionar el propio quehacer docente. Para (A) lo mejor fue desvirtuar su propósito inicial porque le permitió rediseñar el AI, estructurar una nueva secuencia y proponerle al estudiante despertar su capacidad de análisis, decidir lo más conveniente según su criterio profesional. Le implicó no pensar desde los dogmas contables, sino tener una visión nueva de cómo enseñar ese tema.

El diseño se pensó para que el estudiante observe la situación, identifique la problemática, decida qué es lo mejor (costear por órdenes de producción o por procesos); requiere hacer su diagnóstico, determinar el problema y sus causas. A partir de su decisión costear y proponer alternativas para reducir el costo y mejorar la eficiencia en el gasto.

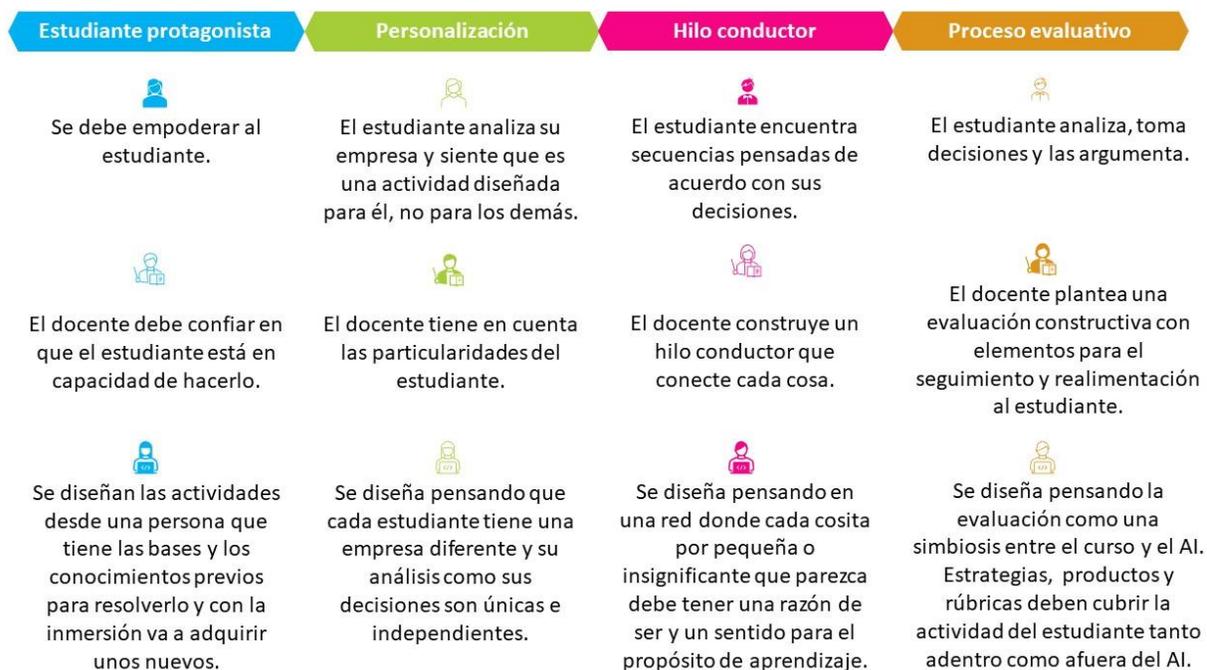
E1A, R588 “el objetivo del simulador es que el estudiante esté en la capacidad de comprender cuando debe utilizar un costo por orden o cuando utilizar un costo por procesos, debe saber todos los elementos del costo”. E2A, R97 “el reto fue dejar de lado todo lo que conocía que un software de contabilidad podía hacer, fue no pensar desde esos paradigmas o dogmas contables que te dictan cómo se hacen las cosas y comenzar a mirar o tener una nueva visión de cómo podría enseñarse ese mismo tema. Y no recurrir al conocimiento que se tiene, sino a la imaginación y la creatividad, lo que me abrió las puertas hacia cómo desarrollar mejor las cosas y poder transmitir mejor la información a los estudiantes”. E2A, R125 “Lo importante para el diseño es la creatividad, dejar de lado lo que ya se tiene, tratar de hacer cosas diferentes. Si uno quiere diseñar un AI debe olvidarse de lo que ya sabe, olvidarlo por completo, tiene un nuevo objetivo y es este: ¿cómo lo haría usted si no tuviera esas herramientas?”.

Para (H) el diseño partió de las necesidades o limitaciones en el aula y qué era relevante para que el estudiante aprendiera. Para (H) definir el propósito de aprendizaje con el dispositivo sirve para saber a dónde se quiere llegar y cómo adaptar las cosas al ejercicio de enseñanza. Su

diseño partió de un tema específico hasta llegar a un análisis integral donde revisa la información y desde allí se toman las decisiones. Para ello se propuso cuatro lineamientos: 1. El protagonista es el estudiante, 2. Diferenciar el proceso de cada estudiante, 3. Hacer un hilo conductor. 4. Incluir la evaluación en el diseño (figura 58).

Figura 58.

Elementos en el diseño de (H)



Fuente: Creación propia

A partir de la trayectoria por el laboratorio (H) incorporó en otras asignaturas esta forma de diseño y se ha vuelto una auto imposición. Ahora diseña talleres con ejercicios financieros en los que siempre algo cambia, ese es el gran legado, aplicarlo en otras estrategias de enseñanza. Con esta nueva forma de diseñar (H) plantea que hay un cambio significativo en su práctica porque ahora el protagonista es el estudiante, y su rol es otro, está para apoyar, orientar, retroalimentar, motivar, ayudar en alguna dificultad, pero no para resolverle el problema al estudiante.

E2H, R13 “Lo que me permitía tener la experiencia frente al proceso evaluativo que era fundamental para el diseño, en particular para el curso de administración financiera, jugó mucho ese factor de cómo se estaba evaluando al estudiante, qué queríamos mejorar, que había por reforzar”. E2H, R57 “Porque para cada estudiante en su momento es una actividad diseñada para él, no para los otros, y tiene un ejercicio de personalización”. E2H, R309 “Esta nueva forma de diseñar nos ha llevado a pensar cómo sacamos al estudiante de ese confort que vive en otras asignaturas donde el trabajo siempre es el mismo”.

Para (J) el diseño parte de un propósito definido, de lo contrario se puede divagar sin llegar a nada. Esto significó hacer una revisión sistemática de la bibliografía para analizar las tendencias en el desarrollo de las habilidades blandas antes de iniciar el diseño, esta certeza disciplinar le permitió identificar hacia dónde orientar su diseño, no se pretendía una herramienta para desarrollar habilidades, sino que cada individuo elaborara su propuesta. El diseño partió desde un autodiagnóstico de las habilidades blandas por parte del estudiante donde prioriza qué necesita para mejorar su perfil gerencial; desde su autorreflexión llevarlos a construir una estrategia de mejoramiento personal en conjunto con sus compañeros. Lo que significó una oposición a la forma tradicional como él y sus colegas dictaban el curso.

El estudiante inicia con un autodiagnóstico para ser consciente de cómo está que es el insumo para elaborar su propio plan de trabajo. Con el AI no resuelve el problema, obtiene insumos para lograr ese grado de conciencia que le permita elaborar un plan de trabajo para construirse como individuo y gerente. Por eso el diseño exigió una transposición entre el saber disciplinar y lo que se quiere lograr a través del ambiente, se hizo con un equipo de docentes de administración y de psicología quienes elaboraron las pruebas categorizando 16 diferentes habilidades gerenciales¹⁶⁵. El diseño se completa con un ejercicio colaborativo, entonces el ejercicio personal se transforma en un proceso de enriquecimiento mutuo.

Con esta intención no fue fácil definir una estrategia de enseñanza porque es un proceso donde cada individuo expone su situación y su experiencia. Este diseño tuvo un proceso constante de ensayo y ajuste, observando a los estudiantes y empatizando con ellos para ajustarlo en el AI. Imaginarse cómo el ambiente ayudaría a lograr el propósito de aprendizaje, porque una cosa es lo que el docente diseña y otra lo que sucede en el aula con el estudiante. (J) al respecto se refiere a la capacidad de anticipación que tiene el docente a la hora de diseñar, siempre saldrán cosas inesperadas con los estudiantes porque ellos alteran el diseño y se debe tener esa flexibilidad para mejorar su experiencia.

E1J, R148 *“cuando diseñas un proyecto formativo con apoyo de las tecnologías, puedes planear muchas cosas, obviamente unos objetivos que algunos se logran en cierta medida más, algunos menos, pero siempre uno se da cuenta de resultados que ni siquiera ha pensado”*. E1J, R408 *“anteriormente dábamos recetas y consejos sobre cómo desarrollar una habilidad. Por lo*

¹⁶⁵ Estas se dividieron en 3 categorías: 1. Personales, cómo me veo a mí mismo; 2. Interpersonales, cómo me relaciono con los otros; 3. De gestión de la organización. Se planteó una metáfora donde visualmente el estudiante llega a una oficina y va ascendiendo a medida que realiza cada autoevaluación la cual está alineada con una habilidad gerencial.

tanto, me propuse para el curso de habilidades gerenciales partir de un diagnóstico, donde pretendo que el estudiante sea consciente de cómo está”. E1J, R432 “Dejamos de decirle al estudiante como tenía que desarrollar sus habilidades a proponerle que elaborara su propio plan de desarrollo”.

6.3.2.2. Obstáculos presentados en el proceso de diseño

Como cada AI experimenta un proceso diferente surgen obstáculos durante esta fase, ver tabla 49. No se tienen las mismas dificultades debido a las particularidades que tiene cada diseño.

Tabla 49.

Obstáculos en el diseño que tuvieron los docentes.

ID	Jugadas con diferentes parámetros	Complejidad en el modelado	Emular decisiones humanas	Estructurar la didáctica para el ambiente	Elaborar el guion	No visualizar los alcances del ambiente	Trabajar la narrativa	La imaginación
(R)	1	1	1			1		
(Y)				1				
(E)					1			
(A)						1		1
(H)		1		1			1	
(J)		1		1				

Fuente: creación propia.

La complejidad en el modelado es una dificultad común porque cualquier modelo es limitado, no puede abarcar todas las variables, dimensiones y parámetros de la realidad, entonces se complejiza transponer lo real acorde con unos lineamientos teóricos, asimismo, establecer cuáles emplear dentro de la secuencia. (R) tuvo que trabajar una lógica que generara más de 100 matrices de toma de decisiones que se pudieran trasladar a un lenguaje de programación. En el juego gerencial los resultados son diferentes y afecta a los otros jugadores. En el software de análisis prospectivo se enfrentó a escenarios múltiples que pueden crear bucles entre ellos, para evitarlos se hizo una ruta de grafos con un análisis de probabilidades para obtener la ruta óptima. La complejidad depende de la forma cómo se estructure el modelo, puede ser de índole matemática¹⁶⁶ donde el resultado no es coherente; algunos son procedimentales, otros conceptuales y se vuelve difícil modelarlos cuando la práctica difiere sustancialmente de la teoría. En otros, la dificultad radica en el planteamiento donde es complejo convertir una idea en un desarrollo de software, para

¹⁶⁶ Barbosa (1984) indica que esto sucede cuando la analogía está errada y sucede cuando la comparación parte de fenómenos accidentales y no esenciales; el problema realmente a veces es identificar que ese fenómeno no es esencial, más cuando va ligado a un sustento teórico que se debe trabajar para tener unos parámetros de base. Además, afirma que todo modelo es restringido, tiene un alcance limitado.

(R) fue muy difícil emular decisiones donde se pretendía cuantificar cualidades humanas, o construir los árboles de decisión que requiere predecir qué va a decidir el usuario.

Para (H) el obstáculo fue darle un contexto empresarial con narrativa audiovisual, para él inicialmente era irrelevante, pero cuando implementaron el AI en el aula descubrió que era muy importante para el estudiante porque le generaba un contexto. Es decir, siente que la narrativa es fundamental para que el estudiante guste del ambiente y se motive a trabajar allí. Si pudiera mejorar el AI le agregaría más diálogos y animaciones con los personajes que contextualicen más al estudiante. (E) coincide con (H) que la narrativa le costó mucho trabajo, pero fue un proceso que disfrutó, porque más allá de la historia se crean espacios de diálogo, de cocreación, de discusión, y siente que ocasionó mejoría en sus clases presenciales tanto en ella como en las de (P). Emplear la narrativa las llevaba a plantear diferentes situaciones y darle un valor agregado a la clase, a decirse: todavía faltan cosas por encontrar.

Otro obstáculo fue construir la estructura didáctica porque un AI integra micro, macro secuencia y situación, que implica un proceso complejo de TD desde lo disciplinar y las realidades laborales. Tampoco es fácil diseñar desde la acción del estudiante y no desde el contenido como se acostumbra en los modelos instruccionales aplicados en la construcción de los materiales educativos digitales. Para (Y) la misma estrategia didáctica funciona de manera diferente en la clase que en el ambiente y esa TD al dispositivo le implica clarificar muy bien el diseño, saber hacia dónde orientarse para alcanzar los resultados que espera.

El siguiente obstáculo que emerge es la elaboración del guion que contiene toda la construcción del AI, reúne la parte técnica para programadores y diseñadores, elementos sistemáticos y metodológicos desde lo disciplinar. Escribir un guion no es sencillo, implica un trabajo enorme para que los demás comprendan las intenciones didácticas que se quieren llevar al ambiente, esa dificultad llevó a (E) a darse cuenta de que el proceso es multidimensional y el diseño se piensa no solo para un equipo de desarrollo sino para el estudiante que recibe el AI.

La tabla 50 resume las complejidades de los docentes en el diseño de cada AI.

Tabla 50.

Complejidad en el diseño de los AI.

ID	Ambiente inmersivo	Complejidad en el diseño
----	--------------------	--------------------------

(R)	Proceso administrativo	E2R, R151 <i>“el momento más complejo se dio en la medida que pensábamos que era un desarrollo muy sencillo, que lo sacábamos en corto tiempo, y se extendió mucho”.</i>
	Juego de matrices de proceso estratégico	E2R, R171 <i>“partes del diseño tomaron muchas horas para encontrar la mejor ruta de modelado y llegar al resultado idóneo. La fase de diseño y del modelo en Excel fue agotador”.</i> E3R, R557 <i>“hacer el modelo que me identificara exactamente la correlación que debía haber entre las matrices MEFI y MEFE con la matriz SPACE, fueron horas de trabajo para que el sistema me leyera las decisiones correctas y respetar eso que le estaba colocando”.</i>
	Juego de cuadro integral de mando	E2R, R180 <i>“parametrizar las decisiones de una persona en un juego es un reto en la construcción de la lógica de decisión, porque uno debe crear las opciones A, B, C y D, entonces cómo programar tales decisiones, a partir de una lógica y que eso genere un contraste con lo que después del estudiante va a hacer en su jugada”.</i> E3R, R562 <i>“En el cuadro integral de mando generamos unas 100 matrices de toma de decisiones, súper robusta, súper compleja, fue un trabajo de muchas horas para para llegar al mejor mecanismo, muchas veces tuve que borrar porque era muy complejo de programar”.</i>
	Juego gerencial financiero	E2R, R204 <i>“es el más complejo en cuando a su desarrollo, tiene muchos elementos y en cada jugada cambia porque tiene distintos parámetros, el proceso de validación es muy complejo porque cada jugada tiene sus componentes específicos”.</i> E3R, R560 <i>“En el juego gerencial financiero donde son muchas jugadas y cada una con sus particularidades, cada jugador se programa de forma independiente y cada uno va a depender del anterior, entonces es una programación súper compleja”.</i>
	Diagnóstico empresarial	E2R, R194 <i>“tiene el reto que fue el primero y hay mucha incertidumbre, es el aprendizaje de cómo es el proceso de creación. Fue el conejillo de indias.”</i>
Software para el análisis prospectivo	E2R, R192 <i>“los escenarios pueden ser múltiples, por lo tanto, pueden crear bucles o contradicciones entre ellos. Buscar los mecanismos para evitar esos bucles o que no generaran redundancias cuando se generaban fue un proceso que tomó semanas y horas de discusión para encontrarlos. (...) Al final se volvió un espacio de probabilidades con la mejor ruta.</i>	
Conclusión: E2R, R168 <i>“hacer juegos de simulación tiene retos similares, se pueden diseñar en Excel y allí mirar cómo es la lógica de funcionamiento, si en Excel funciona, existe una ruta para llegar hasta el ambiente”.</i>		
(Y)	Evaluación financiera de proyectos y Software de modelo de negocio	E2Y, R154 <i>“en ambos casos el tema didáctico, pues me he venido formando en docencia, pero no es mi fuerte. Siempre trabajé en sector financiero, llegó a enseñar finanzas de lo que tengo experiencia. Entonces cuando me dicen ¿cuál es la estrategia didáctica que va a implementar? fue un choque porque hay que empaparse del tema, empezar a mirar cuáles son las diferentes estrategias, puede que uno tenga claro en su cabeza qué quiere enseñar, a dónde los tiene que llevar, pero no entiende cuál es el camino, ahí fue donde el laboratorio nos ayudó a aterrizar la estrategia en cada simulador y que llegáramos a los resultados que queríamos”.</i>
Conclusión: E2Y, R109 <i>“la combinación de las estrategias aclara el diseño, porque le permite a uno guiar hacia dónde quiere orientar el aprendizaje, al diseñar esos retos y planear cada una de las entregas, al ir diseñando los problemas que se plantean en el simulador puedo ir orientando el proceso de aprendizaje”.</i>		
(E)	Simulador de auditoría operativa	E2E, R235 <i>“nos costó mucho trabajo la construcción del guion, nosotras pensábamos que uno llegaba al laboratorio con su idea y era decir: yo quiero esto y allá nos lo hacían. Pero el construir los guiones significaba llevar lo que nosotras desde nuestra disciplina contable sabemos, a un supuesto software, además cuando lo vayan a leer otras personas que trabajan en conjunto con nosotras como el programador, el diseñador gráfico, tienen que comprender no solo lo disciplinar, sino lo que nosotras queremos”.</i>
Conclusión: E3E, R475 <i>empezar a comprender el fondo del guion, comprender cómo eso que percibíamos y queríamos llevarlo a esa escritura y bajo ese lineamiento porque tiene unos códigos que desconocemos”.</i>		
(A)	Simulador de costos	E2A, R273 <i>“imaginar todas las pantallas que va a tener, cómo serán todos los botones, eso es bien complejo porque uno lo va construyendo, inclusive después de desarrollado uno se da cuenta que faltan cosas, entonces imaginarlo o visualizarlo todo desde el diseño es complejo”.</i>
Conclusión: E3A, R12 <i>“Después de desarrollar este simulador lo importante es llevar esa imaginación al límite en casos hipotéticos y hacerlo realidad. Esas capacidades que fueron necesarias llevarlas a otro nivel”.</i>		
(H)	Simulador de análisis financiero	E2H, R262 <i>“La verdad, no sirvo para eso, mi perfil es financieros casi de ingeniero, soy de números. Y en mi forma de ser soy muy directo, muy escueto, poco de adornar las cosas, no podía crear esa narrativa, para mí fue súper complejo”.</i>
Conclusión: E2H, R272 <i>“una narrativa puede involucrar al estudiante, meterlo en el cuento, llevarlo a algo más elaborado y no solo que tome unos números y trabaje. Esa parte les gusta mucho a los estudiantes”.</i>		
(J)	Software de habilidades gerenciales	E2J, R82 <i>“Lo primero que encontré antes de diseñar el ambiente inmersivo, es que el concepto habilidades estaba desarrollando con una intención muy interesante, pero los resultados de aprendizaje no se daban en su totalidad porque es complejo encontrar la forma de verificar si los estudiantes realmente están desarrollando una habilidad.”</i>

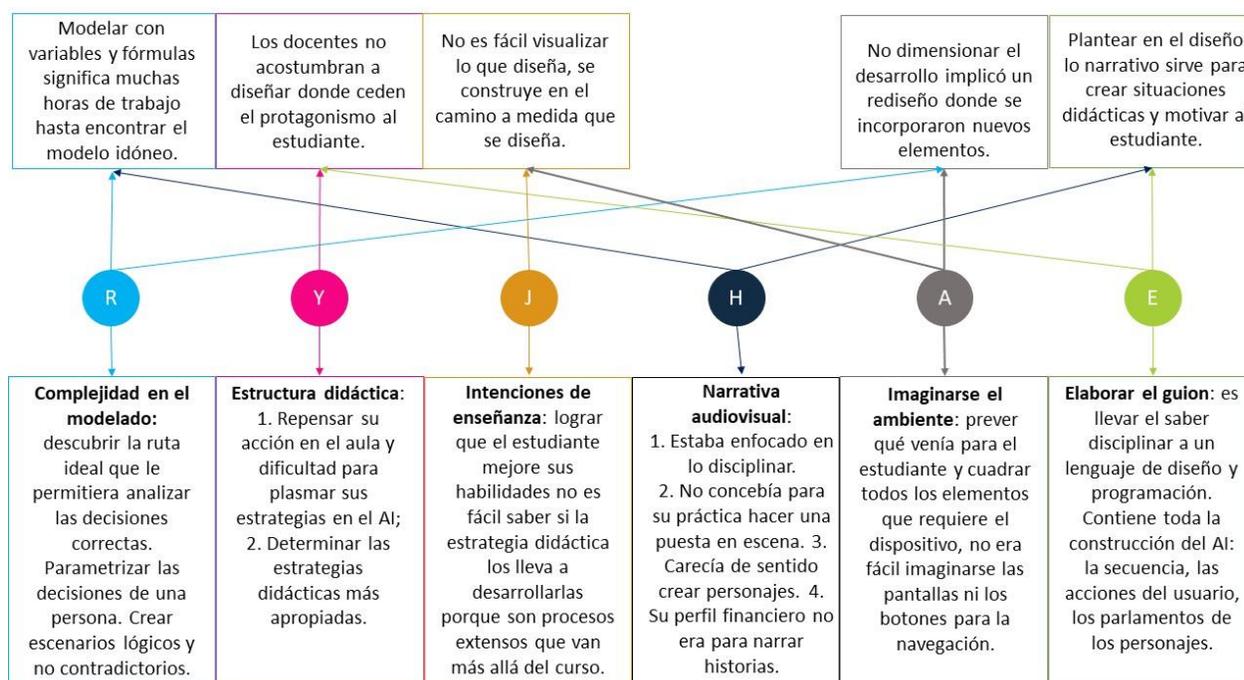
Conclusión: E4J, R21 “Cuando diseñamos el ambiente comenzamos a implementar unas estrategias que le permiten al docente no perder su autonomía, pero sí aprovechar mejor tanto los recursos del aula como las actuaciones”.

Fuente: Creación propia

La figura 59 relaciona los obstáculos de los docentes en el proceso de diseño.

Figura 59.

Relación de los obstáculos que tuvieron los docentes en el diseño.



Fuente: Creación propia

6.3.2.3. Beneficios para la práctica con el proceso de diseño

Son diversos los beneficios que manifiestan los docentes obtuvieron en el proceso de diseño, ver tabla 51. Se analizó cada uno de ellos con un apartado para el DCU. Todos los docentes coincidieron que el propósito era facilitar que el estudiante logre un aprendizaje significativo porque se diseñó un ambiente aplicable en el quehacer profesional.

Tabla 51.

Beneficios de elaborar un diseño didáctico.

Diseñar pensando desde el estudiante

- (R) Siempre diseñó pensando en el estudiante lo fue satisfactorio porque siempre buscó crear ambientes que le den protagonismo al estudiante y le permitan seleccionar su ruta de aprendizaje.
- (H) El diseño al ser personalizado cada estudiante hace su propio recorrido y obtiene sus resultados.
- (Y) Los AI obligan a diseñar poniéndose en la situación del estudiante, qué tiene que hacer, cómo debería hacerlo. Y desde el docente porque crea la ruta y orientaciones que el estudiante realiza.

Encontrar caminos que no se habían contemplado

- (R) No tenía previsto en el diseño inicial del software de proceso administrativo una proforma que facilita la elaboración del proyecto y le permite al estudiante enfocarse en su análisis. En el juego estratégico no había pensado la auto calificación y en el juego del cuadro integral una fase previa para que el estudiante redacte estrategias, objetivos e indicadores necesarios para la elaboración del cuadro.
- (E) Inicialmente pensaba en un material multimedia que explicara la auditoria operativa con unos personajes animados, entonces planteó el diseño desde el proceso de auditoría y así surgió el simulador.
- (A) Su idea original era que el estudiante conociera la técnica para costear por órdenes y por procesos, pero el diseño lo llevó a un proceso más enriquecedor donde el estudiante supiera cuándo aplicar uno u otro.
- (J) La ejecución suele ser diferente de la planeación porque los estudiantes siempre tienen respuestas diferentes a la que el docente pensó. Ve el diseño como una oportunidad de conocer más a los estudiantes, sus expectativas y que ajustar para el crecimiento de la práctica docente.
- (H) El docente monta cualquier experiencia, pero esta cambia de acuerdo con el público. Por eso debe abrirse a que sus diseños se transformen y surjan cosas que no se habían previsto.

Articular la enseñanza de los conceptos

- (R) El diseño le permitió articular diversos conceptos que se enseñan por separado sin una secuencialidad o se abordan sin una relación entre una temática y otra. En el juego de cuadro integral de mando se diseñaron actividades posteriores para analizar el efecto de la toma de decisiones sobre los indicadores de gestión y la evolución del cuadro.
- (A) El diseño se estructuró para que el estudiante tomara las decisiones basado en los conceptos que trabaja en el curso, aborda la teoría en los materiales y en el ambiente la utiliza para solucionar la situación.
- (E) Con (P) diseñaron una metodología que llevaron al ambiente donde el estudiante según su experiencia y criterio profesional articula lo teórico de la auditoría operativa con la práctica profesional.
- (H) Trabajó la parte conceptual no solo en el modelado, si no en cómo lograr que el estudiante aplique (o transfiera) los conceptos financieros y los asocie con su práctica profesional.
- (Y) Durante el diseño pensar en un contexto laboral donde el estudiante articule sus diferentes conocimientos; la llevó a tener en cuenta otras asignaturas del plan de estudios porque en la vida real el individuo combina sus saberes para llegar a una solución.

Trabajo entre colegas

- (H) Trabajar el diseño con otros le ayudó a generar ideas, encontrar otros caminos y hacer ajustes, porque el proceso precisa que el docente se repense la clase, desbarate todo y lo rehaga.
- (J) Trabajar con colegas que tienen un bagaje y experiencia diferente permite un diseño que los estudiantes valoran más. Asimismo, trabajar de forma multidisciplinaria con docentes de otras áreas de estudio enriquece el diseño porque tienen modelos mentales diferentes con otras perspectivas.
- (R) Es vital para el diseño discutir con otros colegas así cada cual lo vea a su forma, porque cuando llegan al punto de convergencia el diseño crece, tiene otras visiones, se complementa y se modifica.

Hacer un prediseño

- (A) Diseñar requiere imaginación y es complejo prospectar qué va a necesitar el estudiante, por eso hay que escribir e indagar mucho. Por tal motivo, un prediseño ayuda a visualizar escenarios y funcionalidades para que todo quede concatenado, tenga cohesión y coherencia con el propósito de aprendizaje.
- (R) Hacer un prediseño con un modelado matemático facilitó el diseño porque le permitió analizar y ajustar la lógica de funcionamiento, de esa manera, cuando se inicia el diseño se puede abordar los elementos navegacionales y narrativos sin problemas.
- (J) Recomienda antes de diseñar si es posible probar el prediseño con los estudiantes, porque cuando se llega al diseño se puede ajustar y hacer el ambiente como lo había pensado.

Modificar diseños anteriores

- (Y) Para el simulador de evaluación financiera de proyectos tomó un modelo matemático en Excel, durante el diseño amplió el modelo y lo reestructuró convirtiéndose en la base funcional del AI.
- (E) El antecesor del AI fue un taller que realizaban con los estudiantes presenciales y en el diseño revisaron qué funcionaba y qué no, trasladaron, quitaron o agregaron. El reto fue adaptarlo en un entorno digital.

Indagación previa

- (Y) Orienta al docente a definir sus rutas y saber qué quiere lograr en el AI.
- (E) Le ayudó a analizar, evaluar los procesos y los procedimientos que iba a implementar en el ambiente. Asimismo, ensayar diversas problemáticas para definir la más pertinente.
- (J) Le concientizó de sus fortalezas y puntos de mejora para autoevaluar lo que estaba planeando.

Sensibilizar la importancia del diseño

-
- (E) Sensibilizar el proceso le ha permitido darle un sentido a las cosas que incluye en el diseño y las que lleva al aula. Diseñar le permitió humanizar al estudiante al verlo como protagonista, lo que favorece el trabajo en el aula del estudiante y enriquece la práctica al docente que diseña.
 - (Y) Experimentó una mejora en su manera de diseñar, a medida que desarrollaba nuevas herramientas diseñaba de una manera más estructurada, permitiéndole proponer dispositivos más robustos.
 - (H) Si el docente se sensibiliza experimenta un cambio significativo en la dinámica de su clase. Con el proceso ha cambiado su forma de ver la enseñanza, antes daba relevancia a prepararse en su saber disciplinar, ahora le importa más su saber y comprender cómo la tecnología le ayuda a emancipar su acción reconociendo más al estudiante. Sus acciones van orientadas a este, ahora prepara las sesiones pensando qué le sirve, aporta y aclara sus dudas para que pueda llegar al propósito.
-

Fuente: Creación propia.

6.3.2.3.1. Encontrar caminos que no se habían contemplado

(R), (E), (A), (H) y (J) están de acuerdo en que el proceso de diseño los llevó a encontrar nuevos caminos. Para ellos diseñar con tanta incertidumbre es difícil porque los objetivos de enseñanza se vuelven dinámicos y varían según el contexto, las teorías que emergen y las indagaciones personales que los llevan a nuevos descubrimientos para el aula. Por eso se vuelve más relevante para el docente adoptar una o varias metodologías de diseño que le permitan crear variados tipos de dispositivos, instrumentos o recursos. Lo anterior demanda una fuerte exploración hasta encontrar su propia forma de diseñar.

También tiene que ver con la capacidad de transformar el diseño. Modificar un AI implica cambios en la programación que afectan otros elementos dentro del ambiente. Esto obliga al docente a un diseño maleable que pueda ajustar a su estrategia de enseñanza sin afectar el ambiente, es importante que la estructura didáctica vaya más allá del ambiente para que pueda darle insumos al estudiante y realice su solución fuera del dispositivo.

6.3.2.3.2. Articular la enseñanza de los conceptos

(R), (E), (A) y (H) plantean que diseñar el AI les ayudó a articular la enseñanza de los conceptos y relacionar la teoría con la práctica. El diseño los llevó a revisar los conocimientos previos con los cuales los estudiantes inician la inmersión, relacionar en la secuencia la teoría y la práctica, además transponer interrelaciones entre los saberes y el entorno laboral; obligándolos a integrarle al trabajo en el aula estrategias de enseñanza con diversas metodologías empresariales para que el estudiante pudiera aplicar su conocimiento. Los docentes combinaron lo didáctico con lo conceptual y procedimental; lo narrativo, lo matemático y lo tecnológico, entonces el proceso se transformó en la suma de muchos elementos integrados en la estrategia de enseñanza.

6.3.2.3.3. Trabajo colaborativo

(R), (E), (H) y (J) resaltan que el diseño mejora cuando se hace mancomunadamente. Para (E) el diálogo, opinión y concertación entre colegas potencia la visualización y el avance. Los docentes acostumbraban a diseñar solos, cada uno pensaba su clase, ahora que hay tantos elementos trabajar en conjunto es enriquecedor porque suma la experiencia y la forma de ver el mundo de cada individuo; si se hace con personas de otras disciplinas se combinan fortalezas generando diseños más robustos. Trabajar en grupos multidisciplinares da factibilidad al diseño y crece en estrategias. Los desarrolladores evidencian elementos sencillos a nivel disciplinar, pero complejos en programación. Los diseñadores gráficos ayudan en lo visual, funcional y navegacional.

6.3.2.3.4. Hacer un prediseño

(R), (Y), (E), (A) y (J) coinciden que hacer un prediseño les permitió definir mejor sus pretensiones de enseñanza, indagar y cambiar sus rumbos evitando reprocesos. También fue válido partir de diseños anteriores. Los docentes son conscientes de la importancia de madurar la idea antes de llevarla al aula, y lo están aplicando en su práctica, por ejemplo, varios aplicativos en Excel surgieron como prediseños de estrategias que fueron ampliando con ensayo y error desde la clase. Hacer un prediseño no es una obligación, pero madurar la idea antes agiliza, permite depurar y concretar rápidamente un diseño.

6.3.2.3.5. Sensibilizar la importancia del diseño

Si el docente es capaz de reflexionar y comprender los alcances de su didáctica, qué hace bien y qué se puede mejorar, puede ampliar su visión y reconstruir su práctica. Por el contrario, si se queda con lo que hace en su clase y no se da la oportunidad de explorar otros caminos, obstaculiza su propia práctica. Cuando un docente apropia el proceso de diseño lo integra a su práctica, adquiere una dinámica que le permite aclarar sus ideas y que este fluya más rápido, es a lo que se refiere la palabra “sensibilizar”, el docente adquiere la lógica que requiere el proceso y comprende y apropia el diseño. Un AI exige olvidarse de lo que conoce y disponerse a observar y escuchar, si el docente es capaz de reaprender ese es el mayor beneficio para su práctica.

6.3.2.4. Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

Al iniciar el LEAI se planteó un diseño centrado en actividades (DCA)¹⁶⁷ pensando en que el estudiante las realizara, el docente diseñador con base en su conocimiento y experiencia decidía que actividades se incluían. Los AI exigían un diseño pensado para un estudiante empoderado y participativo, se debía tener en cuenta un contexto determinado con una narrativa y unas situaciones dinámicas, además requería personalización del estudiante, por lo tanto, los docentes descubrieron que era más funcional un diseño centrado en el estudiante o usuario. El DCU viene implementándose como alternativa en el diseño y es un hallazgo emergente muy importante para el estudio porque regularmente los materiales educativos se realizan con el DCA, de allí se desprenden la mayoría de los diseños instruccionales que se trabajan en educación.

Trujillo-Suárez, Aguilar y Neira (2016) definen el DCU¹⁶⁸ como un enfoque multidisciplinar para el desarrollo de productos, que se basa en las necesidades de las personas que lo van a emplear, parte de observar y comprender al usuario, sus comportamientos y actividades, desde allí se propone un diseño más efectivo y empleable. Es muy útil en sistemas interactivos donde el usuario tiene alta incidencia como los AI, se utiliza en el ámbito industrial y de programación, por eso la novedad es traerla a lo educativo.

Un AI se diseña desde la experiencia del estudiante, para Galeano (2008) esta va más allá de la utilización de un producto, incluye la motivación y diversión durante su uso; además de la relación entre el estudiante y el ambiente se tiene en cuenta las relaciones entre estudiantes y con el docente. El DCU se piensa para satisfacer las necesidades de los estudiantes y empoderarlos en

¹⁶⁷ Para Galeano (2008), el diseñador se enfoca en tareas y actividades que necesita realizar, el docente que diseña crea unos contenidos y unas actividades determinadas para que el estudiante o usuario las ejecute. En este diseño el foco no es el usuario sino las tareas que debe realizar, no se tiene en cuenta las iteraciones con el usuario para modificar el diseño. Si se lleva a un contexto educativo, este tipo de diseño se piensa en unos lineamientos (un sílabo) con una secuencia didáctica (contenidos y actividades).

¹⁶⁸ Trujillo-Suárez, Aguilar y Neira (2016) proponen tres principios para el DCU: 1. Usabilidad, que sea fácil de usar, comprensible, y confortable, también que sea amigable con el usuario, sin embargo, es un atributo cualitativo para determinar qué tan fácil es usarlo. 2. Utilidad, se refiere a dos elementos, el primero: que sea útil o aplicable en la vida profesional. El segundo, la interacción entre el usuario y el AI, lo que se denomina interfaz, este concepto se abordó en el marco conceptual en el eje navegacional, en este caso se analiza si la interfaz hace lo que el usuario necesita. 3. Deseabilidad, incluye la parte emocional o de experiencia de usuario y tiene a su vez tres niveles: a. Visceral, apariencia del producto, impacto a primera vista; b. Comportamental, comprensión de cómo se usa, c. Reflexivo, genera recordación y que sea algo significativo para el usuario. La usabilidad y utilidad vienen interrelacionadas, no tiene sentido que sea fácil de navegar si no es útil para el usuario y viceversa.

su aprendizaje, parte de que cada persona es diferente por lo tanto sus experiencias de aprendizaje son distintas, por tal razón, la pretensión es lograr desempeños auténticos.

Para (J) diseñar desde el usuario facilita darle protagonismo al estudiante de su aprendizaje y que encuentre sus propias respuestas, el diseño se piensa para que este analice y reconozca sus desempeños. Para (E) y (P) el DCU cambia la tendencia en virtualidad de que el estudiante solo consulte contenidos; (E) antes de hacer el ambiente diseñaba sin pensar en el grupo al que iba dirigido, menos quién era ese estudiante, en cambio durante el proceso se preguntaba: cómo va a navegar, si son claras las indicaciones, si es intuitivo, si recorre la secuencia. Ahora diseña preguntándose cómo lo va a ver el estudiante, cómo lo va a comprender, si va a entender a dónde llegar. Para (H) el reto fue buscar cómo adaptar el diseño a su ejercicio de enseñanza, que el estudiante sintiera que el docente hizo eso para él. (Y) afirma que intercambió su rol con el del estudiante y pensó como él; cambió la pregunta: ¿qué necesita el estudiante?, por: ¿cuál es la mejor forma de aprenderlo? y desde allí diseñar. Por su parte (A) al ubicarse en el papel del estudiante podía visualizar dónde podía equivocarse o confundirse, para agregarle al AI una ayuda para encaminarlo nuevamente. El docente prospecta el ambiente y todo lo que rodea la clase, si lo que se va a aplicar en el dispositivo es complejo cuáles son las otras acciones que va a emprender para llevarlo a esa comprensión y orientarlo para que pueda hacer su inmersión sin dificultades.

6.3.2.4.1. ¿Cómo se aplica el DCU en el LEAI?

Mor, Garreta y Galofré (2020) plantean cuatro etapas: 1. Indagación, 2. Diseño conceptual, 3. Diseño de prototipos, 4. Inspección y test con usuarios. La tabla 52 explica cómo se relacionan con el modelo de producción ADDVIOR para comprender cómo el LEAI migró del DCA al DCU.

Tabla 52.

Aplicación del DCU en los procesos del LEAI.

Etapa del DCU	Mor, Garreta y Galofré	Proceso en el LEAI
La indagación	Observación de los usuarios en su entorno habitual.	(A), (H), (R), (E) observaron sus estudiantes en las clases, establecieron dificultades y oportunidades de mejora. (Y) hizo un <i>logging</i> ¹⁶⁹ de los resultados académicos de los estudiantes en los últimos semestres para comprender la problemática en el curso. (J) hizo grupos focales con sus estudiantes y entrevistas a graduados. (R), (E) y (Y) realizaron un análisis competitivo de softwares educativos que había en el mercado.

¹⁶⁹ En Vargas (2018) se encuentran todos los resultados del análisis que se hicieron para el diseño del AI. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/1913/1836>

El diseño conceptual	Abarca el lugar la acción y la secuencia de acciones que realiza el usuario	Inicia con el perfil de usuario, al ser para estudiantes de un curso y un programa determinado, el perfil viene definido. Las acciones se refieren a la secuencia y a la situación que realizaron los docentes y se describen más adelante en este capítulo.
Diseño de prototipos	<i>Card sorting</i> , los usuarios ordenan las cartas con la información estructurada. <i>Prototipado de alta fidelidad</i> , construir el modelo más próximo al sistema.	En el laboratorio al ser tan diversos los proyectos se trabaja con rutas de navegación acordes con la secuencia didáctica, diagramas conceptuales y árboles de decisión; todo el proceso se reúne en un guion con todos los requerimientos más un archivo con el modelado en Excel cuando es matemático; si es conceptual o procedimental es parte del guion. En el laboratorio se produce un producto mínimo viable que culmina con la versión Alfa, el desarrollador entrega el producto para las verificaciones al ingeniero Q/A quien evalúa la funcionabilidad y usabilidad. El desarrollo se realiza con la metodología SCRUM ¹⁷⁰ .
Inspección y test con usuarios	<i>Evaluación heurística de la interfaz</i> <i>Recorrido cognitivo</i> , se comprueba los resultados correctos. <i>Tests de usuario</i> , se comprueba si las interfaces y los procesos están bien programados.	Se realiza con el Q/A quien con los diseñadores gráficos realizan las pruebas de usabilidad (que todo se navegue adecuadamente) Pruebas de funcionalidad (que todo responda acorde con el modelo), y si la carga cognitiva podrá ser asumida por el usuario para que realice sus acciones de manera correcta. Se hace la implementación con 2 pruebas piloto, 1. Con docentes para que ellos vivan la experiencia como estudiantes, conozcan, simulen en el AI y aprueben su salida. 2. Con los estudiantes, se toma un grupo de prueba se analiza y evalúa el comportamiento, las dificultades; en esta prueba el autor es el docente del curso y los estudiantes trabajan en el AI durante su cursada, dura dos meses y se espera hasta que el curso esté activo.

Fuente: Creación propia

El DCU para los docentes se vuelve una habilidad, tener esa capacidad de ponerse en el escenario del estudiante. Afirman que es más complejo de lo que parece porque el docente actúa desde sus imaginarios, no los del estudiante. Y requiere revisar las dificultades comunes que tienen los estudiantes, tener más conciencia en qué punto está y visualizar cómo lo va a orientar para que logre el propósito a través del AI. Para (J) es una acción de desprendimiento, porque la diferencia con el diseño tradicional depende en que el docente se desprenda de su ego y terquedad y comprenda que diseña para el estudiante, no para sí mismo o sus colegas. Se vuelve fundamental que el docente empaticé, se dé el tiempo para conocer a sus estudiantes, sus necesidades, dificultades y preferencias, porque son insumos para el diseño.

Si el docente no logra ponerse en el papel del estudiante es probable que este abandone la inmersión porque no se identifica con lo que encuentra en el ambiente. Para (H) hay que comprender quién está al otro lado, cuáles son sus falencias tanto tecnológicas como en sus bases de formación, de lo contrario, diseñar un producto llamativo y que produzca los resultados es

¹⁷⁰ La metodología SCRUM que también se abordó en el capítulo 5, sugiere la creación de historias de usuario, el guion es un poco más amplio porque reúne los comentarios de programación, los elementos sugeridos a diseño, los mockups y la narrativa para que no se pierda la secuencialidad cuando pase a los desarrolladores y diseñadores gráficos, sino que puedan percibir todo lo que se quiere con el dispositivo.

imposible. Si el docente no dimensiona lo que representa hacer un dispositivo para un estudiante virtual, que tiene unas acciones diferentes al aula presencial, se hace complejo un diseño coherente.

Para (E) y (P) les significó cuestionarse su papel, (E) afirma que fue muy complejo, les causó dificultad y reflexión, les implicó ajustar cada cosa para que el estudiante comprendiera hacia dónde va y qué va a encontrar. No solo fue modificar su didáctica, también fue comprender que no es para el docente, que es multidimensional, es decir, llevarlo a la dimensión del estudiante y de la situación didáctica. Les representó hasta modificar el lenguaje, ser claro para el equipo de producción que lo iba a desarrollar, hasta en los detalles de programación como asegura (R).

E2E, R212 *“en el proceso empezamos a diseñar desde la óptica del estudiante, cómo lo va a ver, pensábamos en colocarnos en el rol del estudiante, cómo comprendería esto”*. E1H, R338 *“El docente debe estar adaptando eso que ya conoce a ese mercado que le va a llegar y qué están persiguiendo”*. E2R, R135 *la idea es que el estudiante resuelva el reto por sí mismo, ese es el fin de cada una de las herramientas*. E3Y, R23 *“a veces solo pensamos como docentes, uno se pregunta qué es lo que yo tal vez quiero enseñar, pero hay que preguntarse: ¿Cuál es la mejor forma en que puedo aprenderlo?”*. E2J, R239 *“la diferencia entre un diseño tradicional y un DCU es que el docente tiene que abandonar su ego y terquedad”*.

6.3.2.4.2. Elementos para el DCU desde el docente

La tabla 53 describe los elementos del DCU que emergieron desde los docentes. La ventaja es que son replicables a cualquier tipo de diseño que realice el docente.

Tabla 53.

Elementos del DCU que emergieron de los docentes.

Elemento	Descripción u opinión del docente
Propósitos claros	(E) Si el docente no tiene un objetivo y una intención de clara de enseñanza puede desvirtuar el diseño y hacerlo tropezar en el camino.
	(A) Definir el para qué lo es todo porque indica el cómo, si el docente no tiene esa claridad no diseñará algo que sea útil.
	(H) y (J) Realizar cualquier producto para la enseñanza es complejo por eso la importancia de organizar muy bien qué se quiere, para quién va dirigido y considerar todas las variables al momento de iniciar el diseño.
	(R) Diseñar un ambiente controlado necesita de componentes y objetivos de formación previos, así como unos parámetros establecidos por el docente con antelación, a su vez, emergen de tener claro al estudiante y sus necesidades.
	(Y) Todo parte de un estudio previo y de saber hacia dónde ir y qué quiero lograr, ayuda a definir todas las estrategias didácticas a emplear y qué va en cada fase.
Un hilo conductor	(R) Diseñó un hilo conductor que va de un AI a otro, es una estrategia transversal al plan de estudios, inicia con los elementos básicos de consultoría, pasa a la preparación y simulación a través del juego y termina aplicándose las metodologías en empresas reales.
	(Y) Propuso una secuencia a través de metodologías de emprendimiento combinadas con las estrategias didácticas para que el estudiante aterrice su modelo de negocio.
	(E) Los estudiantes pasan por los tres procesos de la auditoría: planeación, ejecución e informe. Toman la información, hacen un diagnóstico y elaboran el informe.
	(A) Va de lo general a lo específico, desde el conocimiento del costo, pasando por el costeo por órdenes y por procesos hasta la solución de un caso empresarial.

	(J)	Diseño pruebas en categorías: personales, interpersonales y gerenciales.
	(H)	Diseño que el estudiante hiciera un análisis financiero desde lo numérico, luego un análisis integral para proponerle a la empresa nuevas líneas de negocio o de crédito.
Visualización	(Y)	Pensaba en el estudiante solo en su casa frente al simulador y cómo lo navegaba.
	(E)	Visualizar es transportarse al AI y recorrerlo como si fuera un avatar y le permite al docente comprender cómo se mueve el estudiante y cómo son los elementos que van en el ambiente.
	(J)	El docente hace en su cabeza un pseudocódigo donde diagrama lo que hace el AI.
	(A)	Necesitó una adaptación para imaginarse pantallazos, botones y avisos del software.
Motivación	Todo	Es un desafío para el docente diseñar de tal forma que el estudiante se sienta retado a resolver la situación que se le plantea.
Descubrir y experimentar	(Y)	Todo diseño se piensa para experimentar, el AI tiene sentido si el estudiante se equivoca, porque al hacerlo analiza resultados, tiene la oportunidad de revisar y comprender cómo funciona, detecta que está pasando y vuelve a intentar.
	(E)	El diseño le permite al estudiante intentar una y otra vez hasta cuando consiga resolver la situación. El AI contempla la evaluación formativa, por eso la sensación de avance y de descubrir cosas importantes en cada paso.
Pensarse para cualquiera	(A)	Si un docente enseña a quien no sabe, el diseño debe llevarse a personas de otras disciplinas y ser capaz de que cualquiera aprenda.
	(R)	La mayor ventaja en el diseño es que cualquier persona independientemente de los conocimientos que tenga pueda hacer un diagnóstico inicial de una empresa.
Útil y aplicable	(H)	Un diseño útil considera lo que es relevante para los estudiantes, no es un asunto de complejidad, es centrarse en lo que le sirve al estudiante.
Que no saturar	(A)	Un buen paso en el diseño es concientizarse que no se pueden abordar todas las variables porque no existe modelo que permita manipularlas todas.
	(R) y	El diseño de un ambiente con demasiadas variables nunca se acabaría porque surgen cosas adicionales, es recomendable diseñar enfocándose en ciertos conocimientos o crear varios ambientes, cada uno enfocado en un conocimiento particular.
	(H)	
	(J)	Si el docente no es capaz de dimensionar puede saturar al estudiante, ubicarse en su papel abarca escucharlo, ver reacciones y ajustarlo partiendo de sus respuestas.
Involucrar al estudiante	(J)	El propósito del DCU no es limitar sino convocar, por eso el docente vincula a algunos estudiantes para la validación, los ajustes y las propuestas de mejora. Varias modificaciones se hicieron a partir de la información que proporcionaron los estudiantes y otros docentes que también son usuarios.

Fuente: Creación propia

En la clase presencial el docente prepara el tema y organiza su estrategia didáctica, en algunos casos las cosas no están hiladas porque surgen en la marcha. Para la virtualidad todo tiene que estar hilvanado y emerge en el diseño, por eso el docente selecciona qué va a incluir y alinear lo que quiere lograr a través del dispositivo. Diseñar se relaciona con asociar y el docente hilvana la situación con la narrativa, la secuencia con las actividades, el modelo con los resultados. En un dispositivo cada cosa tiene un sentido de por qué está ahí, por eso el diseño no permite algo sin relación con lo demás. Un buen diseñador organiza mejor sus estrategias, visualiza todo el curso desde las pretensiones hasta cómo cada elemento conduce al objetivo de aprendizaje. Cuando se apropia esta dinámica de relación se traslada a las clases presenciales y los estudiantes lo sienten.

La visualización se convierte en el elemento más importante para el diseño porque es la capacidad que tiene el docente de imaginarse lo que está diseñado, si bien se hace un boceto que

se plasma en el guion y se materializa con la programación, este no es posible si el docente no lo visualiza, si no recorre en su mente lo que vivirá el estudiante y cómo será el ambiente terminado. No es fácil para los docentes imaginarse una pantalla e intuir una navegación porque su estructura de pensamiento no está lista para ello. Es un proceso que requiere imaginar, diagramar y dibujar lo que se quiere plasmar en el ambiente, se puede elaborar mapas de navegación o *Mockups* para ubicar los elementos que van a estar en la pantalla. Todos coinciden que visualizar es un proceso significativo y le permite al docente organizar en su cabeza todo su diseño, también prever posibles respuestas de los estudiantes, y se vuelve necesario para cualquier cosa que se piense para el aula.

El DCU piensa también en lo motivacional, por eso se crean escenarios o ambientes de juego más allá del AI y se integran con la clase. En algunos AI diseñados por los docentes¹⁷¹ se incluyeron elementos gráficos de recompensa y competencia como un elemento motivacional que impulsa a los estudiantes a tener mayores rendimientos. De igual manera, el diseño propende por la experimentación y el descubrimiento para intrigar al estudiante, asimismo, se aprovecha la narrativa para que el estudiante no pierda el interés a lo largo del AI y lo impulse a sentir que sus acciones valen la pena o tienen sentido.

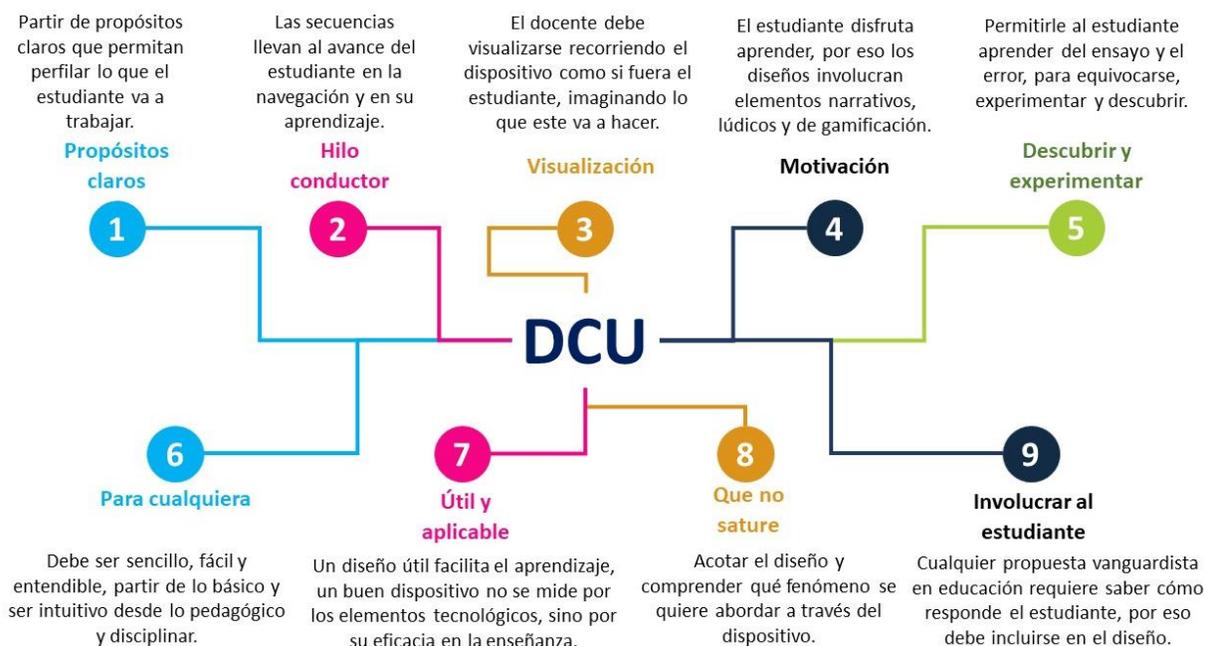
El DCU es para cualquier persona, esto acarrea probar el producto con diferentes públicos y verificar que sea entendible. Un buen diseño se prueba cuando el docente logra una transposición de un conocimiento disciplinar avanzado que se convierte en un saber enseñable a cualquier persona y lo puede aplicar sin dificultades en el dispositivo. También debe ser útil y aplicable, que el estudiante sienta que le va a servir y lo puede aplicar en su futuro como profesional. Un diseñador novato se deslumbra con lo tecnológico y le incluye al ambiente demasiados elementos distractores, hay un exceso de elementos gráficos y avatares o recorridos en 3D que no aportan al propósito de enseñanza y terminan alejando al estudiante. Es primordial diseñar sin saturar y tener el tacto para saber qué es suficiente.

La figura 60 presenta cada elemento del DCU que puede aplicarse en el diseño de cualquier dispositivo didáctico mediado por tecnología, convirtiéndose en un aporte de este estudio. Posteriormente se presentan los hallazgos obtenidos que complementan el análisis.

Figura 60.

¹⁷¹ El juego de gerencia financiera, el juego de gerencia bancaria y el simulador de mercado de capitales. Los dos últimos fueron diseñados en el LEAI por docentes que no hicieron parte de la muestra para el estudio, pero se reseñan porque es un elemento recurrente por parte de los docentes.

Elementos del DCU para el diseño de un dispositivo mediado por tecnología.



Fuente: Creación propia

A manera de resumen, los dos hallazgos más importantes en este punto son la visualización e incorporar al estudiante como parte del diseño. La diferencia generacional hace que las percepciones e intenciones del docente disten de las de sus estudiantes, por eso se hace necesario incluirlos en el diseño. Pardo Kuklinski y Cobo (2020) agregan que hay mayor innovación educativa cuando se co-diseña con los estudiantes, mejora los materiales educativos, también se enriquece la narrativa multimedia y la experiencia.

E2A, R65 “*Sí no tengo ese “para qué” o ese “por qué” no voy a diseñar nada que sea útil*”. E3Y, R270 *Esa secuencia didáctica de irle preguntando paso a paso con unas herramientas que dispusimos en cada uno de esos casos el estudiante se ve muy beneficiado porque lo guían de manera lógica y con preguntas muy sencillas*”. E3A, R203 “*Se parte de esas generalidades y el estudiante navega dentro del simulador encontrando unas actividades con una serie de variables que él debe ir comprendiendo cómo interactúan con esa generalidad*”. E1H, R421 “*en educación virtual tiene que estar todo hilvanado, todo tiene un hilo conductor y todo tiene que estar en una línea clara de qué quiero alcanzar*”. E2A, R241 “*No es fácil imaginarse una pantalla y saber qué botones tienen que hacer esto y mandarme a la siguiente pantalla*”. E3J, R406 “*Comprendí que estaba haciendo en mi cabeza un pseudocódigo que una vez en una primera reunión nos sentamos y lo diagramamos como si fuera un flujograma*”. E2E, R253 “*La visualización o mirada es otro elemento, me refiero a nosotros nos transportarnos allá a ese ambiente y empezarlo a vivenciar, era sentirnos como un avatar*”. E2E, R453 “*lo aprendí en el proceso, ponerme a pensar cómo hago que mis estudiantes disfruten un aprendizaje, no que lo hagan porque tienen que cumplir*”. E3Y, R150 “*Nosotros estamos acostumbrados que la respuesta es correcta o incorrecta, aquí se entra en un proceso que es: juega, ensaya, analiza, es un juego de ensayo y error cierto y deduce qué es lo que más conviene*”. E3A, R470 “*poder hacer un AI que él lo entendiera o cualquiera que quisiera aprender del tema pudiera de alguna manera descifrarlo*”. E3J, R36 “*me di cuenta de que el número de pruebas pueden saturar al estudiante, ese es un aprendizaje del diseño basado en tu usuario*”.

6.4. Proceso de autoría de un AI

La autoría se aborda desde una estructura didáctica que realiza el docente para diseñar el ambiente y el proceso de TD emerge como el más significativo por la transformación que hace del saber para volverlo un dispositivo de enseñanza. Se analiza en la TD la relación entre el saber disciplinar y el modelamiento de la realidad, cómo este proceso orienta a la construcción de una secuencia que inicia con una situación que se le plantea al estudiante en un contexto empresarial a través de narrativas digitales. Se parte de la hipótesis que elaborar un AI le exige al docente un conocimiento en estrategias didácticas para poderlas plasmar en el dispositivo.

Desde esa perspectiva se configuró la categoría; sin embargo, en el trabajo de campo y en el análisis emergen varios elementos que conducen a una mayor comprensión de la TD en dispositivos digitales que no ha sido muy abordada en la bibliografía. El docente para llevar ese saber disciplinar (saber-sabio) a un dispositivo didáctico (objeto de enseñanza) lo transforma para volverlo un saber-enseñable, también lo combina con un saber empresarial (saber-situado) que define un contexto laboral en el cual se ubica el estudiante. Esta inclusión de un saber-situado en el proceso de transposición se convierte en un aporte teórico que se complementa con otro elemento emergente: el modelamiento de la realidad; la novedad es integrarla como parte de la TD.

6.4.1. Transposición didáctica (TD)

La TD en las ciencias administrativas es un tema de debate constante porque analizar la información, tomar decisiones, proponer soluciones e innovar, necesita enseñarse de manera práctica y aplicada en una realidad. Muchas cosas no dependen de un saber disciplinar, sino de unas racionalidades, de un juicio profesional del individuo. Entonces el docente más que trasponer un saber-sabio que se desprende de una teoría, busca desarrollar las habilidades para que el estudiante afronte una situación de una forma apropiada y ética.

Para (A) las ciencias administrativas están llenas de subjetividades porque teorías que en un momento histórico parecen racionales pierden vigencia y desaparecen, o reaparecen porque dependen de ciclos que vive la humanidad, no existe una perspectiva teórica única, sino que varía

de acuerdo con los comportamientos económicos y sociales, por lo tanto, el conocimiento disciplinar depende de escuelas o tendencias que se adoptan. Esta subjetividad genera diferencias conceptuales, entonces el diseño se realiza desde unas “racionalidades”, donde más que un conocimiento científico prima un juicio o “criterio” profesional. Los docentes emplean metodologías que le permitan al estudiante comprender ese saber-sabio y desde allí acercarse a una realidad empresarial. (E) plantea que es común en las ciencias administrativas iniciar con un aprendizaje de los conceptos y la normatividad, después una serie de técnicas y métodos para determinar los valores necesarios que permitan comprender cómo funciona la realidad, luego analizar la información y las implicaciones que tiene. Por último, la toma de decisiones y el pensamiento crítico para establecer un juicio profesional.

Según (R) tradicionalmente las ciencias administrativas se enseñaban retomando a los autores, se analizaban sus teorías y conceptos, se acompañaba con casos empresariales de estudio. Como director ha promulgado cambios y ahora la enseñanza se centra en aplicar en empresas reales los conocimientos adquiridos por los estudiantes, quienes desarrollan ejercicios prácticos o proyectos de planeación estratégica en empresas reales. Por consiguiente, la TD se basó en convertir la teoría en algo aplicado y ha logrado que apropien mejor los conocimientos. Como se requiere que el estudiante trabaje su pensamiento crítico y creativo, es una prioridad ponerlo en situación donde aplique los conocimientos adquiridos. Para (R) y (J) es un proceso a lo largo del plan de estudios porque analizar información, tomar decisiones y proponer soluciones se da con el tiempo, es un mejoramiento progresivo de sus capacidades para cuando lleguen al mundo laboral.

Este entorno de una enseñanza aplicada es un nicho ideal para los AI porque facilitan que el estudiante transforme el conocimiento teórico y lo vuelva una aprehensión de la realidad. Según (E) no es lo mismo tomar una metodología y enseñarla en clase, a tomarla y transformarla para que el estudiante la aplique empleando el dispositivo. (Y) cuando explicaba la teoría en clase no era sencillo para los estudiantes, en cambio, empleando el AI modifican las variables, ven sus comportamientos y les permite comprender mejor cómo pueden hacerlo. Para (H) con el AI la transposición se lleva a la clase, el saber-sabio se vuelve un elemento didáctico y encuentra sentido al relacionarse con una realidad. (R) afirma que los AI le permitieron estandarizar el proceso de consultoría, los estudiantes se benefician al proponer soluciones que solventan problemáticas en las empresas, se evidencia que pueden entrelazar conceptos y transferirlos al escenario simulado o real. Por eso se vuelve relevante que el docente conozca el entorno laboral, para que en la

transformación que hace del saber durante la TD le incluya conocimientos propios del campo laboral que regularmente no se abordan en la formación académica.

6.4.1.1. Proceso de transposición didáctica (TD) en los AI

A continuación, se representa el proceso de transposición de un saber científico (saber-sabio) a un saber enseñable propuesto por Chevallard (1991) aplicado a la elaboración de un AI, propone el reto de volver lo teórico en algo aplicado e integrarle el contexto real. Se evidencia de forma simultánea el proceso de TD que vivieron los docentes.

6.4.1.1.1. Volver lo teórico en algo aplicado

Requiere descontextualizar la teoría para no verla como un todo, sino como algo que puede transformarse y modelarse, analizar los contextos específicos donde es aplicable. Significa desconfigurar el saber-sabio hasta definir el objeto de saber y precisar qué se va a tomar para concretar el objeto a enseñar. El docente descontextualiza el saber y lo reordena de acuerdo con las prácticas específicas de su disciplina “desincretización”. Simultáneamente le incorpora elementos de su saber propio “despersonalización” donde incluye elementos de su práctica docente debido a su bagaje y experiencia laboral (conocimientos propios del contexto real que no se abordan en lo disciplinar) que para este estudio se denomina: saber-mundo real. Se hace necesario un proceso de reflexión y análisis para seleccionar lo relevante y conseguir ese saber-reconstruido, ver figura 61.

Figura 61.

Obtención del saber reconstruido en un AI.



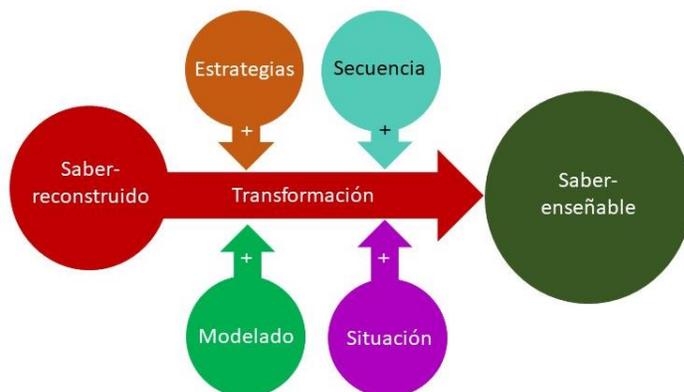
Fuente: Creación propia

(Y) traza metas para determinar qué es lo que va a poner en cada fase. (R) toma modelos sustentados en conceptos y teorías a los cuales les agrega elementos financieros o económicos que no trae el modelo original, también incluye elementos jurídicos y normativos para que el estudiante los trabaje. (A) reflexiona que no es solo conocer la teoría de un autor, es preguntarse por qué se le ocurrió y si tiene sentido para enseñarlo, entonces le incluye elementos de su experiencia en el sector real que no están en la teoría y son relevantes para el estudiante. Ese saber-reconstruido se integra al entramado didáctico a través de un modelamiento o esquema de la realidad donde se pone a prueba el saber-sabio versus las acciones que realiza el estudiante. Este modelo se adapta a una secuencia “programabilidad” que le permita operar sus conocimientos según las estrategias propuestas por el docente. El entramado se completa con la situación, ver figura 62.

(R) plantea que cuadrar la secuencia y encontrar un modelado que tuviera un resultado idóneo fue muy complejo. Para (Y) lo que más se le dificultó fue trasladar su didáctica al AI. Para (J) la TD le provocó muchas discusiones con sus colegas, emplearon diversas metodologías que descartaron porque sentían que no acercaban al estudiante a una realidad empresarial.

Figura 62.

Obtención del saber-enseñable un AI.



Fuente: Creación propia.

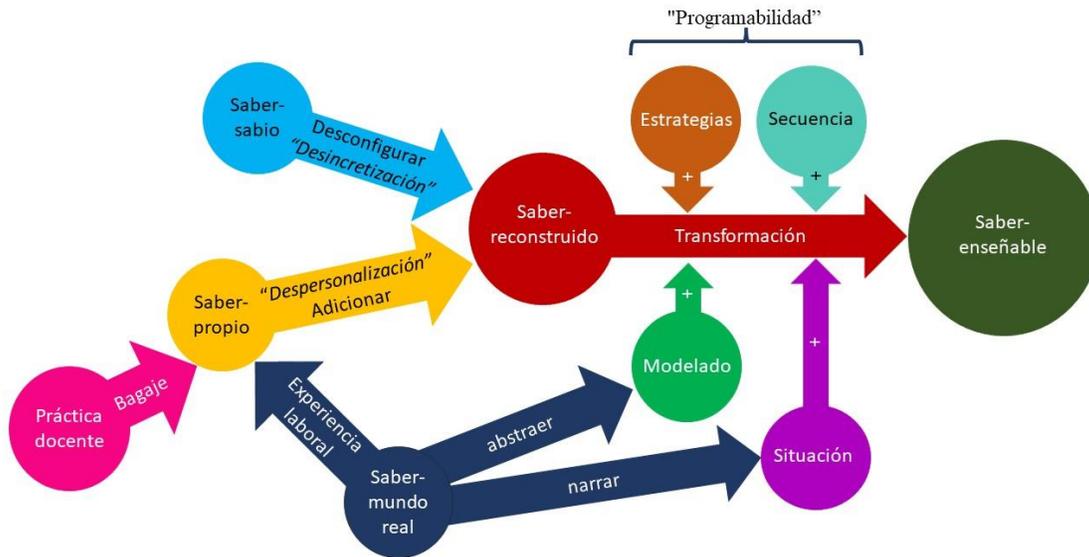
6.4.1.1.2. Integrarle el contexto real

Empieza el proceso de integrar el saber-enseñable con el contexto real, se construye la situación donde ese saber-enseñable se combina con elementos de narrativa digital que recrea un contexto social o empresarial. Sirve para situar al estudiante y que enlace los conocimientos disciplinares con el quehacer laboral. El otro elemento que aporta a esta integración es el modelado

que permite emular la realidad y que los resultados sean acordes con los postulados teóricos propuestos en el saber-sabio. La figura 63 muestra la TD para un AI.

Figura 63.

Proceso de transposición didáctica para un ambiente inmersivo.



Fuente: creación propia.

(Y) diseñó actividades que vinculan al estudiante con la empresa; a partir de lo que este encuentra en el AI va a buscar información en bases de datos o en la normatividad vigente. (E) planteó una auditoría de tipo gerencial donde el estudiante trabaja sus habilidades comunicativas para la toma asertiva y proactiva de decisiones. (J) diseñó un autodiagnóstico que conecta al estudiante con las problemáticas reales que está viviendo.

El proceso toma el saber-enseñable y se buscan contextos reales que puedan asociarse a dicho saber. Se crea una narrativa y se maqueta un escenario gráfico que recree la empresa, aquí el objeto a enseñar se lleva al objeto de enseñanza y se adapta a ese contexto que el estudiante necesita para aprender. Se crea entonces un triángulo que relaciona el objeto de saber con el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza, la figura 64 resume estas relaciones. Si el docente no tiene bien definido, planeado y ejecutado el saber-sabio, no puede llegar al saber-enseñable. Por otro lado, en el AI el objeto a enseñar define el objeto de enseñanza y su funcionamiento. La relación entre el objeto de saber con el objeto de enseñanza define lo que los estudiantes van a aplicar para su vida profesional.

Figura 64.

Relación entre el objeto de saber, el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza.



Fuente: creación propia.

Un hallazgo que no se menciona por los autores es la inclusión del saber empresarial en el proceso de TD, este se da cuando el docente trabaja en la empresa y de allí lleva ese conocimiento al aula y lo suma al conocimiento científico, extrapola experiencias vividas en la empresa y las aprovecha para la clase, esto repercute tanto en el diseño como en la construcción de la estructura didáctica del ambiente. (Y) con el simulador de evaluación de proyectos y (H) con el simulador de análisis financiero, le incorporaron elementos que aprendieron en los bancos. (R) les incorporó a sus modelos elementos de consultoría vividos en la empresa basado en la metodología de Fred David (2003)¹⁷². Esto ocurre porque los docentes quieren que los estudiantes aprendan cosas que se aplican en el contexto laboral que no se enseñan ni se trabajan en el aula.

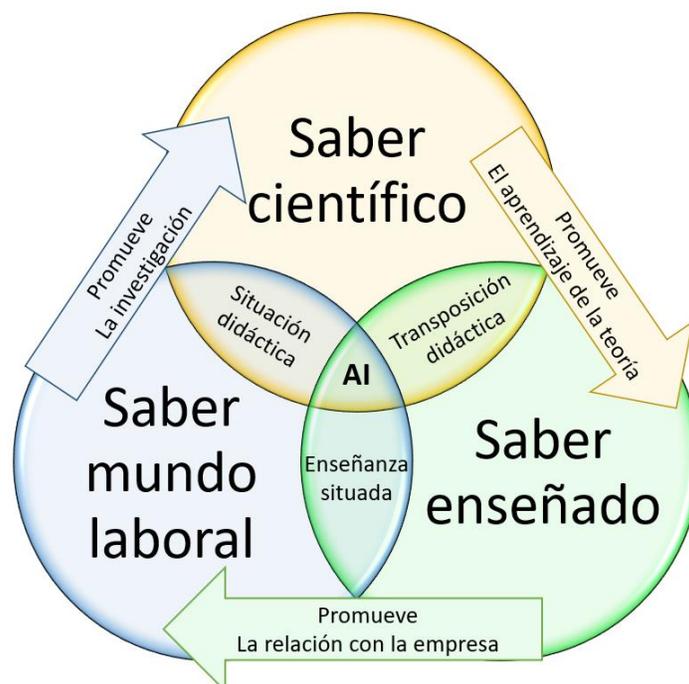
A manera de conclusión, para un AI existe una estructura didáctica, ver figura 65, donde el saber-sabio se transforma en saber-enseñable por medio de una TD para promover la enseñanza de los conceptos y la teoría. A su vez ese saber-enseñable se complementa con la construcción de un contexto promoviendo la enseñanza situada donde se pretende llevar la vivencia del mundo real al

¹⁷² Citada por (R) en Martínez Contreras y González Triana (2019)

aula. Esto significa poner al estudiante en una situación que debe resolver, se vuelve una intersección entre el saber-sabio y el saber del mundo real donde se puede aprovechar para promover la investigación; algunos docentes en sus estrategias buscan que el estudiante investigue el sector real como parte del trabajo en el aula.

Figura 65.

Transposición didáctica para un AI desde su relación con la empresa.



Fuente: Creación propia

E3A, R117 “estas racionalidades no son tan científicas, no se pueden aplicar de una manera precisa y exacta como si pasa en otras Ciencias”. E3E, R108 “Ahí vine la transposición didáctica, cómo yo transformo mi saber esa posibilidad de enseñar y cómo el estudiante lo aprende. En auditoría, en el simulador sí que lo hicimos, porque llevamos todo el proceso del auditor de lo teórico a lo práctico”. E3R, R38 “convertir la teoría que están los libros de texto como algo supremamente práctico, creo que hemos logrado que los estudiantes aprendan de manera práctica”. E3E, R102 “Desde la teoría enseñé ese saber disciplinar, cómo lo llevas ahora a deshacer esa teoría y que se convierta en una aprehensión de la realidad”. E3J, R136 “El contexto cambió cuando descontextualizó ese saber científico a nivel general y empiezo a buscar contextos reales de mis estudiantes”. E3Y, R95 “Es básico, trazarse esas metas de qué es lo que voy a poner en cada fase, en cada paso de este simulador para poder llegar a ese objeto de saber”. E1A, R498 “uno mira los textos y traen una teoría que no aplica en la realidad, el 90% de lo que uno lee no funciona. (...) En cambio, cuando soy el autor tengo la posibilidad de colocar información que sí es relevante y no se encuentra en ninguna parte”. E3H, R90 “hace mucho tiempo aprendí a hacer análisis financiero en el Banco, después avancé al análisis de riesgo que tenía otras connotaciones, y aquí en el ambiente traté de llevar todo ese conocimiento”.

6.4.1.2. Transposición didáctica para cada AI

A continuación, se puntualiza cómo fue el proceso de transposición¹⁷³ en cada ambiente, se revisa en la tabla 54 cómo fue la transposición desde el saber-sabio.

Tabla 54.

Transposición desde algunas disciplinas de las ciencias administrativas.

ID	Saber-sabio	Transposición
(R)	Administración	La transposición se hizo pensando en que el estudiante encuentre escenarios de práctica que le permita aplicar sus conocimientos en una empresa real.
(J)	Habilidades gerenciales	La teoría se va construyendo con base en la experiencia, es decir, surge de lo que viven las personas en las organizaciones y de los métodos, culturas, decisiones y comportamientos que utilizan para gestionarlas. La TD se hace pensando que el estudiante asuma ese rol de una persona que gestiona una organización y desde allí tome esos antecedentes teóricos como referencia para su autoconstrucción.
(H) y (Y)	Finanzas	Hay una serie de asignaturas teóricas, por tal razón, la TD busca llevar esa teoría a ejercicios prácticos para que el estudiante comprenda esos conceptos financieros que serán operaciones a futuro o proyecciones. Se hace el análisis con información de empresas reales para aplicar la teoría en la realidad empresarial.
(A) y (E)	Contabilidad	El contador está supeditado a lo que la normatividad le permita, no tiene autonomía de interpretar una norma; solo la ejecuta y no se puede salir de ese parámetro. La TD no se hace bajo una teoría científica, sino bajo lo que es racional a hoy, mañana puede cambiar y evoluciona a otro concepto; entonces el conocimiento se aplica dentro de esa racionalidad. El AI le permite al estudiante analizar y comprender una situación real donde no solo prime la norma sino su juicio profesional, adquiere argumentos y la inmersión le ayuda a formar ese criterio.
(P) y (E)	Auditoría financiera y operativa	La auditoría financiera se realiza a partir de unas normas y fórmulas de análisis. La operativa es un proceso voluntario de las empresas para conocer sus falencias y encontrar oportunidades de mejora, por eso depende del juicio profesional del auditor. En el proceso de TD era importante separar el tipo de auditoría para que el estudiante identificara los conceptos y metodologías en cada una de ellas.
(A)	Sistemas de costeo	Las teorías de los sistemas de costeo se implementaron con la industrialización; se enriquecieron con las teorías administrativas y los procesos de producción, estas teorías se vienen enseñando en las universidades y se llevaron al AI. La TD se dio en la creación de una serie de casos diferentes para que cada estudiante haga su propio análisis y aplique según su criterio los sistemas de costeo.

Fuente: Creación propia.

Se evidencia la intención de acercar a los estudiantes a la realidad empresarial y que estos por sí solos apliquen sus conocimientos para afrontar esa situación, lo que implica comprender las cifras, realizar su análisis y posterior toma de decisiones. Se hace indispensable correlacionar el saber-sabio con el saber-enseñable y el saber-empresarial; esto se evidencia en la transposición “stricto sensu” (Chevellard, 1991), tabla 55.

¹⁷³ Para el proyecto se contó con profesores de administración (proceso estratégico, consultoría empresarial, habilidades gerenciales, modelo de negocio), finanzas (análisis y evaluación de proyectos) y contaduría (costos y auditoría), cada uno de ellos tiene particularidades en la transposición desde su disciplina.

Tabla 55.*Transposición didáctica “Stricto Sensu” en los AI.*

ID	AI	TD
(R)	Proceso administrativo	<p>El propósito es que los estudiantes tengan un contacto con la empresa real y apliquen los cuatro procesos administrativos: planeación, dirección, organización y control. En el AI el modelo se planteó en forma de cuestionario para que el estudiante lo aplique en la empresa con un grupo focal donde entrevistan a individuos en las áreas de la empresa, conocen la cadena de valor y aplican los conceptos en una PyME.</p> <p>E3R, R79 <i>“ese cuestionario genera automáticamente la respuesta con unos indicadores de gestión que son fácilmente interpretables para clasificarlos como fortalezas y debilidades”.</i></p>
	Proceso estratégico 1: Juego de matrices estratégicas.	<p>El propósito es fortalecer los conocimientos sobre las matrices de análisis estratégico y en cursos posteriores interactuar con la empresa. Para llevar de la teoría a la práctica se creó un escenario simulado con casos empresariales hechos por los docentes y aplicados en el software. Los estudiantes toman decisiones enfocadas al diagnóstico empresarial, la apropiación se da en una empresa simulada si fuera un escenario real.</p> <p>E3R, R99 <i>“Hoy en día es asignatura se dicta toda en la sala de cómputo para los estudiantes presenciales con la premisa de que es una asignatura práctica”.</i></p>
	Proceso estratégico 2: Juego de cuadro integral de mando.	<p>Era una asignatura teórica donde se explicaba el cuadro integral de mando y sus dimensiones, no había articulación entre los conceptos y la práctica. En el AI se realizaron actividades que fortalecen esa integración, los estudiantes encuentran una empresa simulada donde pueden medir el efecto de las decisiones que toman sobre los indicadores de gestión y la evolución del cuadro integral de mando.</p> <p>E3R, R110 <i>“Con el juego de cuadro integral de mando permitimos que se dé esa articulación, allí relacionamos objetivos con indicadores, metas, planes estratégicos”.</i></p>
	Software de diagnóstico empresarial	<p>Este AI es para aplicar lo visto en semestres anteriores en una empresa real, en un ejercicio de consultoría empresarial. La TD está pensada para fijar los conocimientos, por lo tanto, las orientaciones teóricas se dan por videos animados con un avatar a lo largo del proceso que explican los elementos a considerar en cada etapa.</p> <p>E3R, R126 <i>“Por eso se vuelve la parte más significativa de toda la formación del administrador, porque articula todos los conceptos vistos en un escenario real”.</i></p>
	Software de análisis prospectivo	<p>El estudiante hace un análisis en empresas del sector real, el software ayuda a construir ese análisis con la información que el estudiante ingresa, el dispositivo arroja el insumo para elaborar el plan estratégico que se entrega a la empresa.</p> <p>E3R, R136 <i>“Desde la estandarización de las consultorías permite optimizar sus resultados (...) De tal modo, es un proceso de aplicar lo visto en semestres anteriores”.</i></p>
	Juego gerencial financiero	<p>El juego pretende que el estudiante tome decisiones, es un gerente financiero en un escenario simulado y decide cómo generar valor. La TD consiste en aplicar los conceptos de gerencia de valor vistos en cursos anteriores y en material en el aula.</p> <p>E3R, R147 <i>“Se trata de aplicar al 100% los conceptos de gerencia de valor. Y como gerente debe abordar las áreas funcionales de la empresa donde debe tomar las distintas decisiones”.</i></p>
(J)	Software de habilidades gerenciales	<p>La TD parte de teorías y metodologías construidas a partir de ser exitosas en las empresas. El estudiante identifica, diagnostica y plantea la transformación de sus habilidades. Los resultados dependen de su experiencia y su honestidad. Los fundamentos teóricos son los parámetros para tener unos indicadores claros.</p> <p>E3J, R105 <i>“parte del saber científico que se ha construido se basa en la experiencia de líderes organizacionales, todos los investigadores de liderazgo analizan el comportamiento de las habilidades y actitudes de quienes están liderando organizaciones y comienzan a sacar puntos en común”.</i></p>
(Y)	Simulador de evaluación	<p>Se pretende que el conocimiento científico se vuelva aplicable a través de casos empresariales. La teoría sirve para evaluar la viabilidad financiera de una empresa a través</p>

	financiera de proyectos.	de un modelo matemático donde el estudiante ingresa valores, modifica las variables y argumenta cómo puede ser viable financieramente la empresa. E3Y, R78 <i>“el estudiante crea desde cero la empresa de donde resultan los datos, de ahí hace el proceso para obtener esa viabilidad financiera”</i> .
	Software de plan de negocio.	El estudiante gesta la idea y la convierte en un modelo de negocio. La TD se hace de manera inductiva y lleva al estudiante paso a paso para que comprenda la lógica de todo el proceso para emprender en su idea de negocio. E3Y, R85 <i>“ambos simuladores llevan de la mano al estudiante para que lo haga, comprenda y aplique en un caso real ese conocimiento, de esa manera pueda entenderlo y explicarlo”</i> .
(H)	Simulador de análisis financiero	Al análisis financiero se le adiciona el análisis de riesgo que se hace en los bancos. El ambiente recrea el contexto y le plantea la situación financiera que el estudiante resuelve. El docente orienta al estudiante a que fluya y logre su aprendizaje. E3H, R154 <i>“La didáctica parte de mirar cómo enfocar a los estudiantes, donde uno piensa que es importante que el otro se enfoque”</i> .
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos	Se trabajan las “racionalidades” basado en teorías económicas, financieras y normativas actuales. La TD no se hace bajo una norma científica, se hace para aplicar ese conocimiento dentro de una racionalidad. E3A, R145 <i>“Por esos efectos que tildamos de irracionales, podemos hablar de racionalidad, los Estados financieros no son exactos, por eso se obtienen de la forma más racional posible”</i> .
(E)	Simulador de auditoría operativa	El propósito es que los estudiantes sean tomadores de decisiones y generadores de propuestas. Se trabajó la metodología COSO que depende del criterio profesional del auditor. El estudiante identifica por medio de evaluaciones y encuentros con los trabajadores: las dificultades y qué puede pasar si no se toman las medidas necesarias. E3E, R136 <i>“Este proceso de transposición es bien interesante cuando uno está pensando en AI, porque cambia un poco la forma de enseñar, no es lo mismo tomar una metodología y enseñarla en clase, a tomarla y volver a transformarla para que el estudiante la aplique”</i> .

Fuente: Creación propia.

La transposición “sensu lato” define la relación entre: objeto de saber con objeto a enseñar y objeto de enseñanza. Es fundamental definir el objeto de saber en cada AI para lograr los resultados de aprendizaje esperados, esto le ayuda al docente a dimensionar y diseñar las actividades que van a ir en el ambiente y definir qué es lo relevante en la secuencia. Es fundamental la coherencia entre los tres y conservar como centro al estudiante, porque todo se define de acuerdo con sus necesidades. La tabla 56 muestra la relación entre los tres elementos en cada uno de los AI.

Tabla 56.

Transposición didáctica “Sensu Lato” en los AI.

ID	AI	Objeto de saber	Objeto de enseñar	Objeto de enseñanza
(R)	Proceso administrativo	Conocer la estructura organizacional de una empresa, sus áreas funcionales y los procesos administrativos.	Que el estudiante entienda el funcionamiento de una empresa.	Un escenario digital donde el estudiante analiza las distintas áreas funcionales de la empresa y las evalúa según unos indicadores.
<p>Cómo se relacionan los 3: el estudiante entrevista a los empresarios sobre el funcionamiento interno de la empresa, en el AI responde los cuestionarios. De allí salen indicadores y factores que clasifica. El AI pondera las áreas funcionales más fuertes o débiles. El estudiante propone mejoras y estructura un plan de acción.</p>				

Proceso estratégico 1: Juego de matrices estratégicas.	Conocer las metodologías de análisis estratégico a través de las matrices de análisis.	Que el estudiante apropie la metodología de funcionamiento de las matrices.	Simulación de un caso con todas las etapas del diagnóstico hasta la selección de la estrategia.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante analiza un caso empresarial y le aplica las matrices de análisis estratégico. En cada jugada selecciona los elementos de la matriz, así apropia la metodología. El software revisa las decisiones y retroalimenta.		
Proceso estratégico 2: Juego de cuadro integral de mando.	Implementar un plan estratégico y conocer el manejo del cuadro integral de mando.	Que aprenda a gestionar un negocio a partir del Cuadro Integral de Mando.	Un juego serio donde el estudiante diferencia los conceptos de estrategia, objetivo, indicador y meta.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante a través de actividades apropia que es: estrategia, objetivo, indicador y meta. Toma decisiones para la gestión del negocio desde las dimensiones del cuadro integral de mando.		
Software de diagnóstico empresarial	Aplicar en un escenario real los conocimientos aprendidos durante la carrera.	Adquirir experiencia como consultor empresarial en organizaciones reales.	Un software conceptual que ayuda al estudiante aplicar toda la consultoría empresarial.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante diagnostica una empresa real y propone estrategias para implementar que permitan mejoras en la gestión del negocio.		
Software de análisis prospectivo	Apropiar los conceptos y metodologías del análisis prospectivo bajo el modelo francés.	Elaborar un plan estratégico de una empresa con posibles escenarios futuros.	Un software conceptual que ayuda al estudiante aplicar el paso a paso del análisis prospectivo.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante ingresa al software las variables que afectan a la empresa en un horizonte de 10 años, sigue los pasos para el análisis prospectivo hasta llegar al escenario meta que más le conviene a la empresa. Fuera del software elabora la propuesta estratégica a mediano plazo para la organización.		
Juego Gerencial financiero	Conocer los conceptos de gerencia de valor y las dinámicas del sistema financiero colombiano.	El estudiante es un gerente capaz de tomar decisiones que aportan valor a la empresa.	Un juego de simulación donde el estudiante toma decisiones en las cuatro áreas funcionales básicas.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante toma decisiones gerenciales para generarle valor a la empresa en un entorno macroeconómico que afecta sus decisiones.		
(J) Software para el diagnóstico de las habilidades gerenciales	Apropiar y ampliar el conocimiento sobre habilidades gerenciales.	El estudiante desarrolle sus habilidades gerenciales	Es un AI para obtener un diagnóstico e implementar un plan de acción.
	Cómo se relacionan los 3: el estudiante hace su autoevaluación y analiza cuáles habilidades fortalece. Los materiales y los encuentros sincrónicos se articulan para construir un plan de acción por implementar a lo largo del plan de estudios.		
(Y) Simulador para la evaluación de proyectos	Conocer el proceso y las formulaciones para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto.	Que el estudiante diagnostique y sugiera las decisiones a toma a nivel financiero.	Se ingresan los supuestos de inversión obteniendo los estados financieros y proyecta el escenario a seguir por la empresa.
	Cómo se relacionan los 3: el docente explica el tema, se realizan ejercicios para afianzar el proceso, luego se procede en el ambiente al análisis de casos empresariales. La teoría se lleva a un modelo que el estudiante puede inferir, modificar variables, ver comportamientos y comprender; para luego emitir su juicio de valor.		
	Conocer las metodologías necesarias para la creación de	Que desarrolle su idea de negocio desde la ideación, pasando por el	El estudiante toma su idea hasta obtener un prototipo, lo configura en un modelo

	Software de modelo de negocio	un modelo de negocio (<i>Desing thinking</i> y modelo <i>Canva</i>)	modelo hasta la evaluación financiera.	de negocio y evalúa su viabilidad financiera.
		Cómo se relacionan los 3: el estudiante analiza una problemática, propone una idea de negocio (producto o servicio), hace un <i>Desing Thinking</i> hasta obtener un prototipo. Construye el modelo de negocio. Analiza la sensibilidad para ver la viabilidad.		
(H)	Simulador de análisis financiero	La obtención e interpretación de los Estados financieros que conduzca a un análisis integral.	Que el estudiante realice los cálculos necesarios, luego el análisis financiero y comprenda de dónde salen los datos que necesita para su desempeño laboral	Es un ambiente con información de empresas reales. El estudiante realiza los análisis financieros, luego propone el plan de inversiones y argumenta sus decisiones.
		Cómo se relacionan los 3: en el AI se asocia a la situación financiera de la empresa y la toma de decisiones para mejorar dicha situación. Se cuenta con una serie de materiales para ejercitar la obtención de las cifras y el docente orienta cómo se hacer el análisis integral para que el estudiante lo aplique en su empresa.		
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos	Conocer los sistemas de costeo por órdenes y por procesos	Que el estudiante sepa cuándo usar una orden y cuándo un proceso. Y reconozca cuándo es más eficiente y eficaz utilizar un sistema de costeo determinado.	Se le asigna una empresa, el estudiante selecciona los elementos del costo, costea por órdenes y luego por procesos. Por último, se le brinda un caso y argumenta soluciones.
		Cómo se relacionan los 3: se enseña cómo se hace un costeo con el acompañamiento del docente. Luego el estudiante analiza un caso y toma decisiones sobre cómo costear y que es lo más recomendable para la empresa.		
(E)	Simulador de auditoría operativa	Comprender los conceptos de auditoría operativa, su objetivo y alcance. Y las fases para llevarla a cabo.	Que el estudiante analice las dificultades de una empresa y proponga soluciones.	El estudiante va a las áreas, obtiene la información, redacta sus hallazgos y entrega el informe final.
		Cómo se relacionan los 3: El estudiante llega a una empresa y con su equipo de auditores aplica los 4 pasos de la metodología COSO, se entrevista con colaboradores y evidencia las problemáticas que va a intervenir por medio de sus hallazgos, por último, entrega al docente el informe final de auditoría.		

Fuente: Creación propia

En un AI la TD termina en un modelo y un guion de requerimientos para los desarrolladores, para llegar a esta se evidencian dos complejidades:

1. **No es fácil para los docentes salirse de la teoría** o abordar los conceptos teóricos a través de ejercicios prácticos o situaciones reales. La TD es más difícil para docentes que no han tenido experiencia en el sector laboral porque no saben cómo se aplica en la empresa. (H) diseñó el AI con los aprendizajes que adquirió en el Banco porque la teoría que aprendió en la universidad dista de lo que tuvo que aplicar en la realidad.

2. **La transposición se va construyendo en el proceso** y requiere de ensayo y error, a medida que se avanza en el modelo las formulaciones, procesos o métodos adquieren más sentido

y se nutre de las opiniones de colegas o de indagar diversos autores. (Y) comparte que el modelamiento en evaluación de proyectos duró varios años antes de volverse un AI y el trabajo con colegas le permitió determinar caminos más sencillos.

E3A, R94 *“nos abre una ventana para ver otras disciplinas y tratar de enseñarle al estudiante desde esa perspectiva multidisciplinar, o sea, integrar mucha información para que el estudiante tenga más argumentos o criterios de juicio”*. E3E, R378 *“En la auditoría operativa depende de una experiencia y un juicio profesional, partes de tus criterios y ética profesional, lo que se aplica es una metodología de cuatro fases”*. E3Y, R67 *“en ese intercambio de ideas con otros docentes se determinó cómo podría ser la forma más sencilla”*. E3H, R96 *“no todos los docentes tienen esa capacidad, no sé si es inexperiencia, manejo del tema, su didáctica; o falta salirse de la teoría para llevarlo a un ejercicio práctico”*.

6.4.1.3. Modelamiento del AI

Un hallazgo valioso es que el modelamiento se convierte en parte de la TD. Cuando se inició el estudio este se relacionaba con el eje estructural, Barbosa (1984) ve el modelado como un objeto hipotético (modelo análogo) de un fenómeno a indagar, el cual representa los comportamientos de dicho fenómeno. El modelado se analizó más próximo a la programación de un sistema, sin embargo, en el trabajo de campos a medida que emergían los hallazgos se evidenció que es un proceso de TD que representa la condensación de la teoría y una operacionalización de esta a través del ambiente. Modelar es tomar el saber-sabio y transformarlo en un saber aplicable desde la operación del conocimiento, es decir, requiere de un saber-aprendido previamente que se fusiona con el saber-enseñable durante la inmersión. Es tomar la teoría, transformarla en un modelo, probar si funciona y ensayar hasta obtener los comportamientos esperados.

Para (E) el modelamiento nació desde una reflexión de su práctica docente y múltiples indagaciones. (R) denomina que crear el modelo fue un proceso meticuloso, agotador y frustrante porque requiere ensayo y error, tantas veces que puede parecer que no tiene fin; es idear, probar, quitar, poner, ajustar, a veces volver a empezar. (Y) el modelo le llevó años de trabajo porque evolucionaba a medida que aprendía y le incorporaba cosas nuevas. (H) le tocó leer y planear, pensar aquí va esto y aquello, si no es claro para los estudiantes empezar otra vez.

6.4.1.3.1. Formas de modelar

Hay muchos tipos y formas de modelar, en el trabajo de campo se encontraron cuatro bien diferenciadas, ver figura 66. Luego la tabla 57 reúne lo que expresan los docentes.

Figura 66.

Formas de modelar de los docentes.

<p style="text-align: center;">1 Modelo conceptual</p> <p>Parte de teorías que describen los comportamientos de las variables, regularmente este modelado parte de una formulación que le permita al estudiante evidenciar los comportamientos o analizar si hay desviaciones entre la realidad y la teoría.</p>	<p style="text-align: center;">2 Modelo procedimental</p> <p>Parte de una serie de pasos, comúnmente se obtiene de métodos o metodologías ya existentes y se busca que el estudiante apropie la metodología para afrontar una situación y llegar a un resultado final.</p>
<p style="text-align: center;">3 Modelo matemático</p> <p>Se origina a partir de una serie de fórmulas matemáticas y su resultado es una serie de datos numéricos que el estudiante debe interpretar.</p>	<p style="text-align: center;">4 Modelo híbrido</p> <p>Es cualquier combinación de los tres anteriores, la mayoría de los docentes trabajan este tipo de modelo.</p>

Fuente: Creación propia

Tabla 57.

Formas de modelar de los docentes.

Modelado	ID	Descripción
Conceptual	(R)	Basó sus modelos en las teorías que se aplican en para el análisis estratégico, todos sus ambientes fueron modelados en Excel con manejo de bases de datos.
	(Y)	Hizo un modelo que facilitara la comprensión de los conceptos y el comportamiento de las variables. El estudiante decide qué varía para ver el comportamiento.
Procedimental	(R)	Creó una secuencia ordenada que le daba un orden lógico a la consultoría.
	(Y)	Hizo un modelo que lleva al estudiante paso a paso a las metodologías para emprender y que pueda interiorizarlas a través del ambiente.
	(E)	Modeló una metodología procedimental partiendo de recrear una empresa.
Matemático	(R)	Sus diseños necesitan de un análisis matemático y estadístico que si no funciona toca hacer ajustes y reevaluarlo.
	(Y)	Hizo un modelo para la evaluación de proyectos donde integró diversas disciplinas.
	(A)	Hizo el modelo para que el cálculo de costos no sea un valor absoluto, sino que se determine un precio acorde a lo racional.
	(H)	Propuso un modelo que veía muy sencillo y al final terminó siendo muy complejo.
Híbrido	(R)	Realizó modelos procedimentales que se vuelven decisiones por medio de un trasfondo matemático (análisis situacional y determinístico). A partir de ahí se generaron algoritmos con IA que valora la toma de decisión del estudiante.
	(Y)	En su modelo combina lo procedimental con lo matemático y requirió una investigación para que el estudiante llegara a segmentar su mercado, fijar canales de comunicación y de distribución.
	(H)	La primera parte del modelo es procedimental, luego pasa a un modelo conceptual donde el estudiante apropia conocimientos llevándolos a la práctica, todo enmarcado en un modelo matemático.
	(E)	Hizo un modelo de lógica procedimental con partes matemáticas en la evaluación. También desde lo conceptual lleva al estudiante a realizar el proceso de auditoría.
	(A)	Realizó un modelado con una parte conceptual, funcional y otra lógica matemática.
	(J)	Inició el modelo desde un constructo teórico y requirió de hibridaciones, no se basa en una teoría en particular, si no de la identificación de las habilidades y cuáles son más necesarias

para el contexto. Va más allá de las pruebas psicotécnicas, obedece a un proceso personal que el estudiante acepta para que tenga sentido.

Fuente: Creación propia.

6.4.1.3.2. Restricciones en el modelado

Aunque modelar es un ejercicio de libertad, en el trabajo de campo se encontraron varias restricciones que se muestran en tabla 58 de acuerdo con las opiniones de los docentes.

Tabla 58.

Restricciones en el modelado.

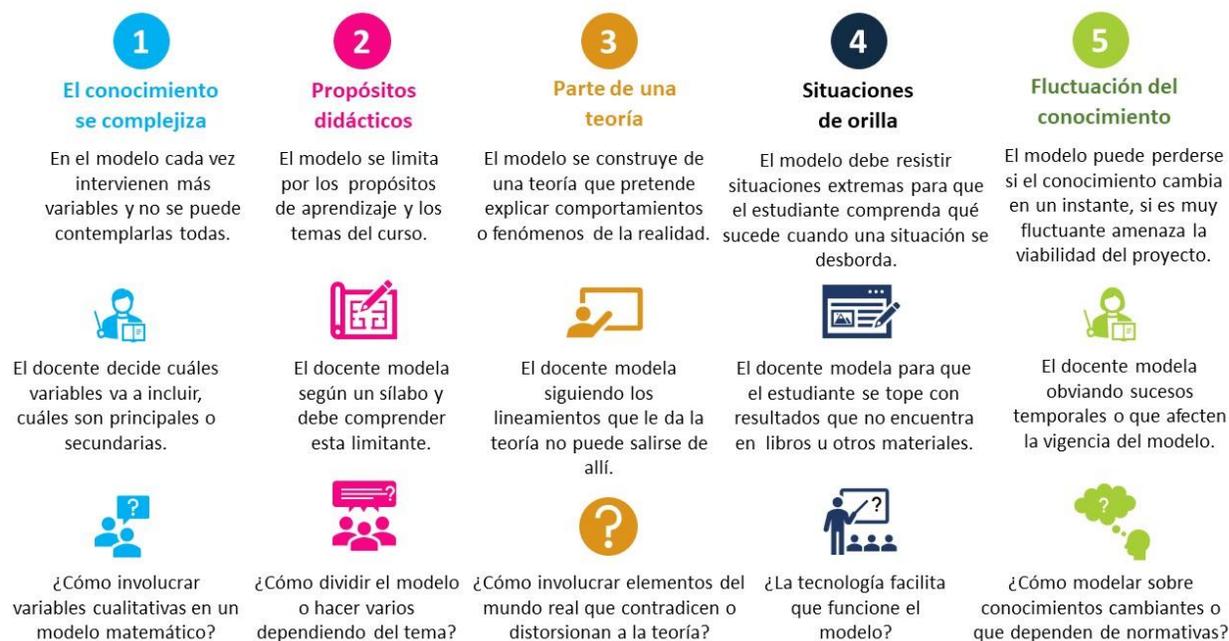
Restricción	ID	Descripción
Cada día el conocimiento se hace más complejo	(A)	Cuando se hace un modelo de comportamiento financiero, económico o contable es muy complejo involucrar los sentimientos de las personas quienes viven tales comportamientos y son los más afectados.
	(R)	Lo más complejo del juego gerencial fue integrarle al modelo las decisiones humanas, se le implementó algoritmos de IA para que fueran lo más real posible.
El modelo se limita por los propósitos de aprendizaje y los temas del curso	(R)	El juego de pensamiento estratégico y diagnóstico empresarial se trabajaron desde la misma teoría, los dos abordan los mismos temas. Sin embargo, la pretensión de enseñanza es diferente, lo que significó dos modelados distintos. En el juego el modelo se basa en la toma de decisiones que requirió árboles de decisión y lógica booleana para definir las rutas, el modelo es conceptual. En cambio, en diagnóstico el modelo es procedimental, la pretensión es realizar un ejercicio de consultoría.
El modelo se construye a partir de una teoría	(R)	El modelo para el análisis prospectivo en la parte donde se elige el escenario más factible se selecciona la ruta óptima convirtiéndose en un análisis de grafos que genera redundancia y bucles de información, por tal razón se saturaba el software. Dos meses para descubrir que el modelo estaba bien, pero tecnológicamente requería mucho procesamiento y tocó restringir el análisis.
El modelo se lleva a situaciones de orilla	(A)	Los libros les muestran a los estudiantes ejercicios cuyo resultado siempre da aplicando la fórmula que propone la teoría, pero en la vida real esto no sucede. El modelo le permite al estudiante llegar a situaciones extremas donde importan las decisiones que se tomen para dar una solución. Un buen modelo contiene errores para que el estudiante los descubra y los corrija, o determine el óptimo que lo saque de esa dificultad, ese reto motiva al estudiante porque lo incita al esfuerzo.
Conocimiento fluctuante	(A)	En finanzas o contabilidad los conceptos están en permanente evolución, por lo tanto, el modelo del AI es lo más racional para hoy.

Fuente: Creación propia.

A manera de resumen la figura 67 agrupa las restricciones encontradas en el modelado.

Figura 67.

Restricciones del modelado.



Fuente: Creación propia.

6.4.1.3.3. Dificultades presentadas en el modelado

Los docentes coinciden en que fue un proceso difícil y generó valor agregado para su práctica. La tabla 59 describe cómo fue el modelamiento y las dificultades que se presentaron.

Tabla 59.

Proceso de Modelamiento y dificultades presentadas.

ID	AI	Modelamiento	Dificultades presentadas
(R)	Proceso administrativo	Cuenta con una IA capaz de evaluar las decisiones del estudiante y comparar sus acciones versus la situación ideal que se plantearía para la situación.	Fue un ejercicio complejísimo de programación para que las fórmulas matemáticas reflejarán una decisión correcta o incorrecta.
	Juego de matrices estratégicas.	Es un modelamiento donde procedimientos se vuelven decisiones, basado en un trasfondo matemático, cada decisión que toma el estudiante tiene un bagaje numérico.	Hacer el modelo que identificara la correlación entre la MEFI y MEFÉ con la SPACE, fue complejo que el sistema valorara las decisiones.
	Juego de cuadro integral de mando.	Hibrida lo procedimental y un modelo matemático, es un análisis determinístico donde las fórmulas matemáticas dan respuesta a cada tipo de situación.	Se generaron más de 100 matrices de toma de decisiones donde tocó borrar el trabajo porque era complejo de programar.
	Software de diagnóstico empresarial.	Es un modelamiento procedimental y se creó una secuencia de pasos que le daba un orden lógico a la consultoría, con la información que da el usuario el sistema construye las matrices de análisis estratégico.	Las dificultades fueron procedimentales y conceptuales, se tuvo que buscar otros mecanismos donde se pudiera trasladar el Excel a un lenguaje de programación.

	Software de análisis prospectivo.	Hay un análisis profundo en la elaboración de hipótesis, se hizo una programación de grafos para la ruta óptima partir del análisis de probabilidades.	En el planteamiento de las hipótesis fue muy complejo llegar a un modelo en el cual el sistema no generará redundancias o bucles.
	Juego Gerencial financiero.	El modelo es matemático y estadístico donde se creaban rutas, cuándo se implementaban no funcionaban y volver a empezar de ceros.	Cada jugador se programa de forma independiente y cada uno va a depender del anterior.
(J)	Software de habilidades gerenciales	Es procedimental y se divide en grupos de habilidades, para cada una se construye una prueba con su respectiva retroalimentación.	Fueron pocas las dificultades incluso se pudo terminar el ambiente en menor tiempo de lo planeado.
(Y)	Simulador de evaluación financiera.	Hay un modelo matemático que partió de una plantilla en Excel que fue depurándose de un semestre a otro gracias a la investigación.	La dificultad fue depurar ese modelo hasta llegar a uno más eficiente que se pudiera replicar en el AI.
	Software de plan de negocio.	Se trabajó un modelamiento de procesos tomando tres metodologías: 1. Desing Thinking. 2. Modelo canvas. 3. El mismo modelo de evaluación financiera.	La parte de ideación se dificultó porque no conocía a profundidad la metodología, con una extensa investigación se fue apropiando.
(H)	Simulador de análisis financiero	Es conceptual – aplicado. Sigue el proceso para hacer los análisis financieros y apropiar los conceptos para llevarlos a la práctica por ser información de empresas reales.	Era un modelo en Excel, después se convirtió en una base de datos, aunque el propósito era alimentar la base tecnológicamente no se pudo.
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos	El modelamiento: conceptual y matemático. Tiene un orden: conocer los elementos del costo, costear o hacer los cálculos matemáticos y resolver el caso.	Materializar la idea y que se plasme como la concibió, (A) tenía un software organizado diferente a como quedó con la programación.
(E)	Simulador de auditoría operativa	El modelo procedimental se construyó con una revisión documental del modelo de control interno de bajo costo (COSO) con aportes propios.	Traducir el modelo al guion les representó dificultades porque al escribirlo tiene unos códigos y una lógica que desconocían.

Fuente: Creación propia

Cuando el docente aborda la teoría descubre que los autores se refieren a cómo hacer el análisis, pero no se encuentra cómo hacer un modelado, menos cómo transponer a un saber enseñable, ese proceso es exclusivo del docente y lo que regularmente hace es compartir entre colegas las mejores prácticas y replicar las que considera valiosas ajustándolas a sus necesidades de enseñanza. Por tal razón, modelar con otros docentes es un ejercicio muy valioso, para (Y) el intercambio de ideas le permitió determinar formulaciones de manera más sencilla y le evitó reprocesos. (E) y (P) ajustaban el modelo de acuerdo con sus necesidades y de manera conjunta definían que iba y que no. (J) diseñó y validó con un equipo de docentes de psicología el abanico de pruebas psicométricas que componen el AI.

E3E, R483 *“Fue difícil, pero lo disfrutamos y analizamos tanto que se convirtió en un dialogo de reflexión y en un aprendizaje que da al proceso un valor agregado que es invaluable”*. E3A, R132 *“En el simulador de costos estamos reflejando lo que es racional a hoy, mañana puede cambiar y evoluciona el concepto de costo”*. E3H, R10 *“ahí es donde tocó parar un poco, leer bastante, planear muchas cosas, pasa como cuando uno hace algo en Excel y uno piensa aquí va A, aquí va B, y para uno es claro, pero no para los estudiantes, entonces toca planear cosas nuevas”*. E3R, R583 *“se hizo una integración entre la parte*

narrativa con la parte del modelamiento matemático”. E3H, R411 “Podría ser algo más bien conceptual-aplicado”. E3J, R389 “no pretendimos abordar una teoría en especial, comenzamos a hacer un constructo teórico, unas hibridaciones importantes para poderlo realizar”. E3Y, R70 “Esto es resultado del proceso de investigación, del diseño y también de buscar las opiniones de otros colegas”. E3E, R471 “nosotras lo íbamos a ajustando según nuestras necesidades, teníamos que ir analizando qué sí, que no”.

6.4.2. Secuencia didáctica

En el capítulo 3 se abordó a Diaz-Barriga (2013) y se evidenció que todo AI tiene una secuencia diseñada y ordenada por el docente para llegar al objetivo de aprendizaje, coherente con las estrategias y la situación didáctica. La secuencia marca la ruta tanto para el estudiante como para la programación y la navegación del dispositivo. A continuación, se describe cómo fue la ilación y construcción de la secuencia en cada ambiente, cómo se integran elementos externos, la relación con la evaluación del estudiante. El propósito es analizar la secuencia cómo la columna vertebral en la construcción del AI. Por último, se revisan particularidades para comprender cómo el docente construye esa interrelación de elementos para volver el dispositivo una experiencia.

6.4.2.1. Ilación de la secuencia

En el diseño de un AI todo está calculado, nada es al azar, eso significa que la secuencia tiene una ilación con cada elemento presente, todo va enlazado y con un orden específico. Esa coherencia permite la integración del ambiente a la actividad regular del aula. Esta urdimbre entre el ambiente y el currículo refiere a la microsecuencia y la macrosecuencia, también a los materiales del curso y el acompañamiento que realiza el docente. En este punto se hace una descripción de la secuencia didáctica de cada ambiente en la tabla 60, luego se analizan los elementos comunes.

Tabla 60.

Descripción de las secuencias de los AI.

ID	AI	Descripción de la secuencia
(R)	Proceso administrativo	Inicia con la selección de una empresa real, se entrevista al empresario, las preguntas se aplican desde el AI, se ingresa la información y surge una serie de indicadores que analiza y evalúa, determina si corresponden a fortalezas o debilidades y su impacto en la empresa. Identifica los indicadores críticos para gestionar. El proceso se acompaña de elementos gráficos para el análisis y puntuaciones para identificar cada área funcional y la posición interna. El estudiante descarga el análisis y gestiona el plan de acción para la compañía.
	Proceso estratégico 1: Juego de matrices estratégicas.	El estudiante descarga y analiza el caso empresarial para construir las matrices estratégicas. Empieza las jugadas: 1. El diagnóstico externo, análisis Pestel y Porter, selecciona los factores críticos de éxito que impactan al negocio, los clasifica en fortalezas o debilidades y hace un ranking según su importancia. 2. Pasa a la MEFI y MEFE donde pondera la situación interna y externa, selecciona el nivel de importancia de cada factor. 3. En la DOFA clasifica las estrategias de acuerdo con los cuadrantes. 4. En la matriz SPACE relaciona los factores

		críticos de éxito y determina en qué cuadrante está la empresa. 5. En la matriz CPE selecciona la estrategia más idónea y argumenta sus decisiones por medio de un pequeño informe.
Proceso estratégico 2:	Juego de cuadro integral de mando.	Se parte con actividades interactivas para que el estudiante diferencie los conceptos: misión, visión, estrategia, objetivos, metas e indicadores. Empieza su juego contratando el personal que necesita según perfiles y los planes a implementar. Las siguientes jugadas son iguales: toma decisiones gerenciales entre las distintas perspectivas que mejoran o deterioran la gestión del negocio; lo importante es evidenciar la evolución de los indicadores.
Software de diagnóstico empresarial.	de	La secuencia del estudiante va a ser muy similar a proceso estratégico 1, con la particularidad de que ahora es aplicado sobre una empresa real, ingresa la información de la empresa, hace el diagnóstico y propone un plan para la empresa.
Software de análisis prospectivo.	de	El estudiante ingresa las 30 variables que pueden afectar la empresa a futuro, depura y queda con 10 con las que construye la matriz de impactos cruzados. Califica y obtiene el gráfico MIC-MAC. Selecciona los factores más críticos con las tendencias claves, para cada una crea las hipótesis de lo que puede suceder y su relación con las otras variables. El AI genera unos escenarios posibles, el estudiante selecciona el escenario meta y realiza el plan estratégico.
Juego Gerencial financiero.		El juego inicia con los Estados financieros y el estudiante tomar decisiones en los aspectos: financiero, de producción, de marketing. Por ejemplo, compra máquinas, contrata personal, financia inversiones, invierte en investigación, etc. A medida que juega hay un entorno macroeconómico cambiante donde procura maximizar el valor del accionista. Tiene 8 jugadas para lograr un resultado productivo para la empresa, elabora un informe grupal sobre su gestión que retroalimenta el docente.
(J)	Software de habilidades gerenciales	El orden de las 15 habilidades da la secuencia: personales, grupales y empresariales. El estudiante realiza las pruebas, con los resultados reflexiona cómo están sus habilidades gerenciales. De manera individual y luego grupal construyen un plan de mejoramiento personal de sus habilidades.
(Y)	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	El estudiante crea una empresa e ingresa: 1. Supuestos: inversión total, financiación, patrimonio y pasivo, costos variables, fijos, gastos de administración y ventas; el precio de los productos y el margen de rentabilidad. El simulador proyecta: Flujo de caja, Estados financieros, de resultados y de situación financiera. 2. Analiza esas proyecciones y sustenta sus decisiones. 3. Genera escenarios optimistas y pesimistas, analiza y recomienda para que el proyecto sea viable.
	Software de plan de negocio.	de La secuencia consta de 3 etapas: 1. Ideación: determina el problema y genera ideas de negocio. Hace un prototipo o un producto mínimo viable y lo valida con el mercado. 2. Modelo de negocio: segmenta su mercado, define su propuesta de valor y la comunicación con el cliente. Identifica recursos y aliados estratégicos. 3. Evaluación financiera: ingresa los supuestos de inversión y evalúa su emprendimiento.
(H)	Simulador de análisis financiero	de 1. Hace los cálculos para los análisis: vertical, horizontal e indicadores financieros. 2. Con la información financiera comprende las cifras e identifica las cuentas principales, analiza la compañía y decide qué aspectos mejorar. 3. Analiza de manera grupal la empresa con el sector para saber si es competitiva.
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos	de 3 fases o jugadas: 1. Generalidades: determina la materia prima, mano de obra y CIF, calcula el costo de hacer el producto, finaliza con el coste directo. 2. Definir el sistema de costeo y realizarlo: comprende las variables y su interacción, decide cuál sistema le conviene más a la empresa asignada. 3. Enfrenta a un caso real para resolver.
(E)	Simulador de auditoría operativa.	de Los estudiantes encuentran una empresa con todas las áreas y responden preguntas que les permite determinar cuál área va a auditar. El AI los lleva allí y con la información previa que han descargado indagan cómo opera el área, quiénes integran el proceso y cómo funciona. Realizan los análisis y evaluaciones con los formatos de control interno. Después abordan los riesgos hasta cubrir todos los componentes de la auditoría y determinan qué genera el problema. Elaboran el informe final de auditoría.

Fuente: Creación propia.

La tabla 61 reúne los elementos comunes que se encontraron en las secuencias:

Tabla 61.*Elementos comunes en las secuencias didácticas.*

Elemento común	ID	Descripción
La secuencia va de lo general a lo específico	(Y)	El ambiente lleva de la mano al estudiante para que comprenda cómo es el proceso hasta llegar a un producto final.
	(A)	Inicia desde lo general para que el estudiante comprenda cómo funcionan las cosas, si partiera de lo específico no tendría contexto para saber cuándo ni cómo utilizar los conocimientos. Saber lo general le ayuda en lo específico y le permite solucionar la situación, cuando domine lo general puede aplicarlo.
Trabajo colaborativo como parte de la secuencia	(E)	En la auditoría operativa la empresa es visitada por un grupo de auditores especializados, el informe final es más completo y estructurado cuando se realiza de manera colaborativa, se proponen recomendaciones desde diferentes perspectivas.
	(H)	Las primeras fases son individuales, cada estudiante parte de su conocimiento y experiencia,
	(A)	en cambio, la última fase es colaborativa, la diversidad de pensamientos enriquece el producto final, porque el saber colectivo se nutre de cada individuo y su experiencia de vida, pasando a algo más vivencial.
La secuencia para el saber hacer	(J)	
	(R)	Por ese propósito elaboró los tres softwares conceptuales para emplear en empresas reales (análisis administrativo, diagnóstico empresarial y análisis prospectivo).
	(A)	El estudiante decide cuál es el sistema de costeo que más le conviene a una empresa y también saber cómo se realiza.
	(H)	La secuencia está diseñada para llevar a los estudiantes de un análisis sencillo a uno integral y que sepan utilizar la información, lo teórico lo consultan en los materiales.
Actividades de ensayo y error	(J)	El AI procura que los estudiantes transfieran sus conocimientos al entorno laboral.
	(Y)	La secuencia le permite al estudiante probar una y otra vez; ensaya, analiza y deduce.
Elaboración de instrumentos didácticos para la secuencia	(E)	El diseño se hizo para que el estudiante pueda intentarlo varias veces, con diversos niveles de dificultad para que avance cuando resuelva el desafío.
	(R)	Como complemento del AI elaboró formatos y videotutoriales que explican el proceso de consultoría en sus distintas etapas; también cuentan con sesiones TAV extra-clase para recordar ciertos conceptos.
	(H)	Un AI tiene solo la información necesaria para las pretensiones por las cuáles fue diseñado. Si el docente sobrecarga el ambiente de información irrelevante agota al estudiante y puede perderlo, o peor, angustiarse.
	(E)	Incluyeron instrumentos didácticos con formatos en las entrevistas, los cuestionarios y los papeles de trabajo; así facilitar el proceso metodológico. Esto vuelve al ambiente más intuitivo y facilita la elaboración del informe final.
	(P)	
	(J)	No diseñó instrumentos para el ambiente, tampoco para complementar el trabajo del simulador, lo hizo para sistematizar la elaboración de las pruebas.

Fuente: creación propia.

La figura 68 integra los elementos comunes en las diferentes secuencias.

Figura 68.*Elementos comunes de la secuencia didáctica.*



Fuente: Creación propia

6.4.2.2. Relación entre la secuencia y los conocimientos previos

La secuencia incluye actividades para enlazar lo previo con lo nuevo, de lo contrario sería imposible la inmersión porque el estudiante no tiene los conocimientos para solucionar lo que va a trabajar en el ambiente; no sabe qué hacer o no cuenta con los elementos para saber si lo hizo bien. En la inmersión el estudiante vincula sus conocimientos y experiencias que le ayudan a ser más asertivo en la resolución de la situación, el AI le permite comprobar si el aprendizaje fue significativo y lo apropió adecuadamente.

Para (R) y (H) todo está ligado desde el diseño, incluso afecta a otras asignaturas del plan de estudios. En diagnóstico empresarial el ejercicio completo vincula los conocimientos de todo el programa académico porque el estudiante aplica las matrices que trabajó en el juego de proceso administrativo y de proceso estratégico, hasta llegar a la implementación de una estrategia que trabajó en el juego de cuadro integral de mando. Por su parte (H) propone que los estudiantes aprenden a obtener los Estados financieros en el curso de matemáticas financieras, en administración financiera donde está el simulador clasifican, organizan y aplican un estado financiero con otros elementos como la interpretación y la argumentación. Según (Y), el proceso de simulación les sirve a los estudiantes para afianzar los conocimientos, de paso repasar y darse cuenta de que sus aprendizajes sirven para aplicarlos en la vida. En emprendimiento los estudiantes

hacen viable su idea de negocio y ponen en práctica los conocimientos previos en finanzas, administración, contabilidad y matemática financiera, también elementos de diseño de producto que vieron en marketing. (E) propone una evaluación previa de conocimientos para saber si los estudiantes están en capacidad de aplicarlos en el ambiente, deben contar con conocimientos en auditoría financiera que son necesarios en la operativa. (A) sostiene que el estudiante ya cursó contabilidad general, contabilidad de activo y de pasivos, entonces cuando llega a costos ya tienen conocimientos para solucionar lo que va a trabajar en el ambiente. Para (J) en cada paso de la simulación los estudiantes aplican sus conocimientos previos porque diseñó pensando en la introspección, la conexión de su realidad y la vivencia previa con cada una de las habilidades que está autoevaluando.

E3R, R316 *“en toda la secuencia donde se van vinculando experiencias previas al proceso, incluso en la misma experiencia de simulación”*. E3H, R223, *“esos Estados financieros traen conceptos de ventas, de utilidad, aquí aprenden a clasificar, organizar y aplicar un estado financiero. E3Y, R213 “deben hacerlo con su propia idea de negocio, por lo tanto, tienen que poner en práctica no solo los conocimientos previos en finanzas, también en administración”*. E3A, R243 *“el estudiante debe haber visto contabilidad general, contabilidad de activo y de pasivos”*. E3E, R216 *“hacerle una prueba diagnóstica porque ellos deben traer unos conocimientos previos”*. E3J, R239 *“se emplean los conocimientos previos, en todos los pasos del ambiente”*.

6.4.2.3. Relación entre la micro y la macrosecuencia

La secuencia se divide en micro (ruta y actividades de aprendizaje que el estudiante realiza dentro del AI) y macrosecuencia (actividades externas al AI necesarias para la consecución del objetivo de aprendizaje) ver tabla 62. Para que exista coherencia en las pretensiones de enseñanza debe existir una interrelación muy cercana entre las dos.

Para todos los AI se elabora una guía metodológica que acompaña al estudiante, le indica cómo asumir el ambiente, las pretensiones de aprendizaje, los temas por tratar, qué necesita saber para abordar la simulación, cómo va a ser evaluado, cuáles son las características del resultado a presentar (proyecto, plan estratégico, informe, plan de acción, modelo de negocio) según el diseño propuesto por el docente. Esta guía¹⁷⁴ conecta el dispositivo y lo que se espera del estudiante en su inmersión, lo motiva sobre lo que va a aprender, y lo más importante, le incita a asumir el reto. También externo al simulador hay un tutorial interactivo de manejo de la herramienta.

¹⁷⁴ Para (H) es importante que la guía sea muy específica porque cada semestre son estudiantes diferentes y para la mayoría es una experiencia nueva que les genera incertidumbres. Por eso hay que brindarles a los estudiantes toda la información necesaria y explicarles qué se busca con el ambiente para que así comprendan el nivel de exigencia al que se van a enfrentar.

Tabla 62.*Macro y micro secuencia didáctica en los AI.*

ID	AI	Micro secuencia (dentro del AI)	Macro secuencia (fuera del AI)
(R)	Proceso administrativo	El estudiante responde unos cuestionarios a partir de entrevistas, clasifica las fortalezas o debilidades. El sistema le permite ponderar las áreas de la organización más fuertes o débiles.	El empresario provee la información. Con la información que da el dispositivo el estudiante hace sus propuestas de mejora y redacta el plan de acción.
	Juego de matrices estratégicas.	Los docentes crean un caso empresarial para ser descargado del AI. Cada jugada es una matriz de análisis estratégico que son evaluadas automáticamente por el software.	Terminadas las jugadas el estudiante entrega un documento donde propone la estrategia a seguir y justifica sus decisiones.
	Juego de cuadro integral de mando.	Se parte con actividades interactivas para apropiar ciertos conceptos. Luego contrata el personal que necesita. En cada jugada toma decisiones que afectan la gestión de negocio. Gana la gestión más favorable.	La macro secuencia se centra en los materiales del curso. El estudiante argumenta las diferentes decisiones que tomó y las estrategias que empleó para sus jugadas.
	Software de diagnóstico empresarial.	Ingresa al software la información para hacer su análisis. Realizan todas las matrices. Descargan el diagnóstico y elaboran el plan estratégico en equipo.	El estudiante va a la empresa, consulta fuentes para mirar los factores externos e internos que afectan a la empresa y le entregan el resultado de la consultoría.
	Software de análisis prospectivo.	El estudiante selecciona la empresa real, identifica las variables de análisis internas y externas, ingresa la información al AI.	El estudiante descarga el escenario meta y con ese insumo elabora el plan estratégico para la empresa.
	Juego Gerencial financiero.	El estudiante toma decisiones que generan valor al negocio. Cada jugada es diferente y el sistema muestra los resultados.	Los estudiantes realizan un informe de su gestión, sacan conclusiones y argumentan las decisiones.
(J)	Software de habilidades gerenciales	El estudiante hace cada una de las pruebas. El software entrega la retroalimentación de su autodiagnóstico.	Con esa información el estudiante hace sus reflexiones personales, las discute con su equipo y elaboran el trabajo final
(Y)	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	El estudiante en equipo acuerda la empresa, cada uno ingresa los supuestos de inversión y el riesgo del sector. Obtienen los estados financieros y realizan el análisis de sensibilidad.	El estudiante averigua el riesgo del sector de las bases de datos. El equipo elabora el informe de recomendaciones de acuerdo con los estados financieros y el análisis de sensibilidad realizado.
	Software de plan de negocio.	El estudiante reconoce una problemática y propone un producto o servicio. Después lo modela, define clientes, proveedores y socios claves. Por último, evalúa si es financieramente viable.	Para validar el producto con el mercado busca 5 o 10 clientes potenciales les hace un sondeo de opinión. Realiza el prototipo para probarlo y descarga su modelo de negocio.
(H)	Simulador de análisis financiero	El estudiante se le asigna una empresa, descarga la información para calcular indicadores los Estados financieros.	El estudiante descarga la información, hace el análisis integral con sus compañeros y presenta sus informes.
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos	El estudiante diferencia entre costo o gasto. Determina los elementos del costo. Decide cual sistema de costos aplica y determina el precio de venta de los productos.	En la última jugada descarga un caso lo costea con el sistema que decida, argumentar su elección y presentar recomendaciones a la empresa.

(E) Simulador de auditoría operativa.	El estudiante revisa los informes de gestión. Con una serie de entrevistas a los colaboradores diligencia los formatos y determina los riesgos, califica cada componente y hace sus observaciones. El informe final es el resultado del trabajo hecho en el simulador.	Prueba diagnóstica para identificar aspectos débiles que les va a dificultar el trabajo con el simulador. Se deja en el foro preguntas abiertas sobre qué quieren aprender, qué expectativas tienen, con el propósito de comprender cuáles son sus intereses.
---------------------------------------	--	--

Fuente: Creación propia

Un elemento recurrente es la integración a la macrosecuencia de actividades externas al aula, esta combinación entre lo que se vive en el aula con lo que pasa en el sector real enriquece la experiencia de los estudiantes porque integran el contexto con las vivencias de la clase. (R) propone para sus secuencias que el estudiante alimente el software con lo que trae de la empresa, para (R) el empresario es un insumo fundamental, tanto que cuenta con contratos de consultoría entre la empresa y la institución, al final del proceso se firma una carta de aceptación y se le entrega un producto final a la empresa convirtiéndose en un ejercicio de impacto social. Tanto (Y), (H) y (R) proponen en la secuencia que los estudiantes consulten información sectorial por medio de bases de datos e incitan a los estudiantes a realizar investigaciones en campo para obtener información del sector que introducen en el ambiente. Por su parte (R), (A) y (E) les solicitan que consulten la normatividad¹⁷⁵ vigente y que la propuesta sea acorde con lo legal.

Por su parte (E) y (P) proponen actividades fuera del ambiente integradas al aula virtual de modo que el estudiante no busque en otros lugares, pero sí realice otras interacciones. Ellas hacen una prueba diagnóstica para identificar los conocimientos previos que traen los estudiantes. Al igual que (Y), las dos experiencias tienen un foro con preguntas abiertas sobre las expectativas de los estudiantes para comprender sus intereses. (J) diseñó para que el dispositivo solo sea el diagnóstico, el resto se construye por fuera del ambiente, propone una sustentación para que los estudiantes presenten su plan de acción.

(R), (Y), (H) y (C) diseñaron para que los estudiantes trabajen con herramientas externas de uso libre que ayudan a los estudiantes en la elaboración de sus entregables. Asimismo, crearon una serie de recursos interactivos complementarios para reforzar los temas con los estudiantes. (J) diseñó de tal forma que la inmersión lleve al estudiante a consultar diferentes lecturas

¹⁷⁵ En el LEAI se han realizado proyectos que tienen en cuenta la normatividad (leyes y guías técnicas) porque con esos parámetros se miden los desempeños profesionales. En otros proyectos de gestión ambiental o seguridad y salud laboral, los estudiantes consultan y evalúan sus soluciones versus lo permitido por la ley.

complementarias. Es fundamental que los ambientes no sean herméticos y estén abiertos a modularse con otras estrategias que proponga el docente, se recomiendan que sean externas al ambiente para que no intervengan en su programación.

E3H, R254 “Uno podría pensar en no hacer una guía tan específica, pero cada semestre son estudiantes diferentes, entonces de alguna forma, todos tienen que arrancar desde cero”. E3R, R336 “Un elemento fundamental es el empresario porque esa información que da a partir de la entrevista con una secuencia de preguntas ya estandarizadas permite que el estudiante haga su ejercicio didáctico”. E3H, R266 “También debe consultar una información sectorial que le pudiera brindar un escenario real al estudiante para su análisis”. E2Y, R73 “El ejercicio es crear una empresa desde cero, entonces voy investigo qué está pasando en el sector, cómo funciona, traigo mis datos”. E3R, R361 “tenemos varias herramientas externas que ayudan a los estudiantes en sus entregables tanto en diagnóstico como de prospectiva”. E3E, R221 “En el foro les dejo preguntas abiertas sobre qué quieren aprender, qué expectativas tienen”.

6.4.3.4. Relación entre la secuencia y la evaluación del estudiante

Cualquier secuencia guarda estrecha relación con la evaluación (ver tabla 63), más si en el proceso formativo a través del ambiente es apremiante: cómo llegó a la solución el estudiante, su argumentación de las decisiones y evidenciar si apropió el conocimiento. Tanto las actividades como la evaluación se estructuran de tal manera que él pueda equivocarse y el docente evalúe desde el proceso no desde el resultado. Se hace necesario incluir en la macrosecuencia un espacio para la reflexión del estudiante y recoger sus percepciones, identificar falencias y obtener ideas para mejorarlas. Para (J) es necesario que el docente comprenda la diferencia entre evaluar y calificar.

Tabla 63.

Relación entre la secuencia y el proceso evaluativo.

ID	AI	Propósito clave en la secuencia para los estudiantes	Cómo se relacionan con la evaluación
(R)	Software de Proceso administrativo	Ponderar los factores según el nivel de importancia en fortalezas o debilidades. Si lo hacen correctamente facilita la elaboración de la propuesta de mejora, de lo contrario genera un mal diagnóstico que afecta todo el análisis.	Consta de 3 entregas, la última tiene una proforma donde el estudiante ingresa la información y el software le entrega el informe de consultoría para ser entregado al empresario. El docente realimenta cada entrega.
	Juego de matrices estratégicas.	Apropiar la metodología para hacer una consultoría y reconocer cada etapa del proceso. Comprender la interrelación entre cada matriz del análisis estratégico.	Es una evaluación automática de cada jugada. En la entrega final se realiza un informe donde justifica porqué eligió la estrategia que propuso para la empresa.
	Juego de cuadro integral de mando.	Tomar decisiones apropiadas. Llevar a los estudiantes que las tomen mientras está jugando.	La calificación es automática, por eso el docente realimenta el proceso y orienta al estudiante en sus decisiones.
	Software de diagnóstico empresarial.	Realizar un proceso de consultoría estandarizado que se pueda registrar y certificar como proceso de investigación.	Se descarga del software el insumo para elaborar el informe de consultoría que es realimentado por el docente.

	Software de análisis prospectivo.	Construir hipótesis para configurar los escenarios meta, si lo hace correctamente obtiene un análisis acertado con lo real.	El estudiante entrega el informe para ser realimentado por el docente antes de entregarse a la empresa.
	Juego Gerencial financiero.	Tomar decisiones en un escenario macroeconómico de incertidumbre.	El estudiante entrega un informe de su gestión con conclusiones y decisiones. El docente acompaña y realimenta.
(J)	Software de habilidades gerenciales.	Diseñar un plan de acción a partir de un autodiagnóstico donde los estudiantes plasmen sus reflexiones individuales y colectivas y propongan actividades para su crecimiento personal.	Consta de cinco momentos evaluativos: Foro de debate para facilitar la reflexión y la construcción colectiva. Los tres avances en el plan de acción. Por último, sustentar la propuesta.
(Y)	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	Evidenciar si los supuestos de inversión son adecuados a través de un análisis de la información proyectada y del riesgo financiero de un proyecto. Identificar la sensibilidad en las variables y sustentarlo.	Se divide en 3 entregas: 1. Investigar lo que necesita para arrancar un negocio y justificar los supuestos. 2. Análisis de la información proyectada. 3. Análisis del riesgo y sustentación.
	Software de plan de negocio.	Evaluar apropiadamente una idea de emprendimiento, saber si es innovadora y se puede concebir como un modelo de negocio viable financieramente.	Son 3 entregas: 1. Ideación: argumentar la idea y su viabilidad. 2. Modelo de negocio: justifica cada elemento en el modelo. 3. Viabilidad financiera.
(H)	Simulador de análisis financiero.	Analizar, interpretar y argumentar la información financiera de una empresa. La primera evalúa el software, las dos siguientes el docente evalúa y realimenta.	3 etapas: 1. Cálculos financieros. 2. Interpretación. 3. Análisis grupal: discusión conjunta de las decisiones y reporte final.
(A)	Simulador de costos.	Resolver un problema real seleccionando el sistema de costeo más apropiado para una empresa y hacer dicho costeo.	Dos jugadas, se califica la sumatoria de actividades. La tercera, caso retroalimentado por el docente.
(E)	Simulador de auditoría operativa.	Apropiar el proceso de un auditor desde que ingresa a la empresa hasta que presenta el informe colaborativo de una firma auditada. Argumentar los hallazgos.	3 fases: 1. Conocimiento y planeación, 2. Ejecución, 3. Informe. El docente evalúa con un componente formativo cuando hace su realimentación.

Fuente: creación propia.

6.4.2.5. Particularidades de la secuencia

A manera de síntesis se abordan algunos elementos particulares hallados que enriquecen la forma cómo se estructura una secuencia para un dispositivo didáctico. Como la autoría del AI depende de las pretensiones y la forma como el docente aborda su práctica, cada ambiente presenta características que no se repiten en otros dispositivos.

(R) incluyó en la secuencia que el resultado de la consultoría sea un documento de investigación que se le entrega al empresario. Varios resultados se han vuelto publicaciones conjuntas entre docentes y estudiantes, fortaleciendo las capacidades y habilidades investigativas de los estudiantes y la relación universidad empresa con soluciones que transforman el contexto.

(Y) planteó una secuencia donde el estudiante logra una idea de negocio validada, consiguiendo insumos y la documentación para presentarse a una convocatoria de recursos de capital semilla y obtenga inversión. El propósito es que el estudiante escale su negocio y no sea solo un producto de clase, entonces puede volver sus aprendizajes en algo real.

(J) diseñó pensando en un autoanálisis donde la experiencia se enriquece por la diversidad de las personas donde los intercambios generan la necesidad de mejorar, pasando de un ejercicio personal a uno vivencial. En el proceso el estudiante construye compromisos consigo mismo y se vuelve una oportunidad de crecimiento más allá del curso.

Un hallazgo que emerge es que los docentes están elaborando estrategias pensadas más allá del aula, es decir, el proceso de autoría les amplía la visión sobre el alcance de lo que se vive en la clase. El hecho de integrar elementos lleva al docente a hacer más asociaciones de lo que tradicionalmente hace para la clase, involucra elementos de investigación, de conversión de ideas a cosas reales, de adquisición de habilidades que superan la duración del curso y se vuelven compromisos del estudiante consigo mismo.

E3A, R435 “este ambiente inmersivo hace un recorrido en ese orden específico, primero conozco, después determino el proceso y por último el calculó matemáticamente”. E3J, R231 “Esa diversidad es clave porque la iniciativa es trabajar en equipo para el desarrollo final del proyecto donde todos parten de su propio conocimiento y experiencia. E3R, R358 “Nosotros tenemos formatos y videotutoriales, además de los videos que están dentro de los softwares. Tenemos videos explicativos del proceso de consultoría en sus distintas etapas”. E3E, R328 “El instrumento didáctico que nosotras más potencializamos son los formatos, ahí les damos un instrumento para las entrevistas y los cuestionarios”. E3H, R281 “brindarle esa información lista y organizada al estudiante le quita la presión de saber si está correcta o no para que pueda enfocarse en el análisis”. E3R, R326 “Todo esto acompañado de un proceso de fortalecimiento de las competencias investigativas del estudiante”.

6.4.3. Situación didáctica

En un AI se representa y modela una realidad específica por ello es necesario incluir una situación que permita contextualizar esa realidad e iniciar la acción del estudiante. Cada docente propone la situación con elementos narrativos que recrean el contexto y el estado de la empresa, estas recreaciones utilizan RV o mundos espejo para aumentar la sensación de inmersión, avatares o personajes que humanicen el proceso e interactúen con el usuario, incorporándole a la situación una carga sensorial y motivacional. A continuación, se muestra cómo se concibieron las diferentes situaciones y la narrativa empleada, para finalizar con las particularidades en cada una de ellas.

6.4.3.1. Concepción de la situación didáctica

Cada AI tiene su propia situación porque depende de la concepción que se planteó desde el diseño, la tabla 64 las describe.

Tabla 64.

Situación didáctica para cada ambiente inmersivo.

ID	AI	Situación didáctica propuesta
(R)	Software de Proceso administrativo	El estudiante toma el rol del consultor, aplica los conocimientos directamente en una empresa y conoce la cadena de valor de esta. En la empresa realiza varias entrevistas en las áreas de la empresa, con esa información alimenta el software y construye el informe que es realimentado y avalado por el docente antes de ir a la empresa.
	Juego de matrices estratégicas.	El estudiante es un consultor en entrenamiento, la información se trae de una empresa simulada. En su entrenamiento aprender a construir las matrices (Porter, Pestel, MEFI, MEFE, SPACE, CPE y CPM) y realizar un análisis estratégico.
	Juego de cuadro integral de mando.	El estudiante es el CEO de una empresa, recibe la estrategia, misión y visión; selecciona los elementos para diseñar el cuadro integral de mando. Implementa: estrategia, objetivos y planes tácticos. Toma las decisiones y evalúa la evolución de los indicadores que reflejan su gestión mientras compite con sus compañeros.
	Software de diagnóstico empresarial.	El estudiante es un consultor y aplica en un escenario real lo visto con anterioridad en los dos juegos. Va a la empresa y realiza la consultoría aplicando los conocimientos vistos a lo largo del plan de estudios.
	Software de análisis prospectivo.	El estudiante es un consultor, el funcionamiento es igual a diagnóstico empresarial, la diferencia es que en diagnóstico analizó el presente de la compañía, en prospectiva analiza el futuro de esta, los escenarios a mediano y largo plazo.
(J)	Juego Gerencial financiero.	El estudiante es el CEO y sus decisiones afectan los resultados financieros de la compañía. Todos juegan con una compañía en el mismo sector empresarial, son competencia, su desempeño está relacionado con las decisiones que tome.
(J)	Software de diagnóstico habilidades gerenciales.	El estudiante es un el colaborador cuyo propósito es ascender en la organización de acuerdo con los compromisos y retos que establezca consigo mismo. Dicha situación se refuerza con dos avatares (hombre o mujer) que selecciona y visualiza en las diferentes retroalimentaciones, el avatar se expresa según los resultados obtenidos.
(Y)	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	El estudiante pertenece a una firma de asesoría financiera contratada por una entidad que quiere hacer un proyecto de inversión. Como asesor digita los supuestos de inversión, indaga el sector empresarial y las opciones de financiamiento. Entrega el análisis financiero con sus recomendaciones que permitan la viabilidad del proyecto.
	Software de plan de negocio.	El estudiante se sitúa como un emprendedor y experimenta el proceso que contempla la ideación de un negocio, la construcción del modelo y la viabilidad financiera para que esa idea se convierta en una realidad.
(H)	Simulador de análisis financiero	El estudiante es un consultor que realiza el análisis financiero y hace recomendaciones para el manejo de las finanzas. Cada estudiante puede seleccionar uno de tres roles. El rol tiene implicaciones en el análisis y en la toma de decisiones.
(A)	Simulador de costos	El estudiante es el CEO de la empresa y su misión es cumplir con la misión y visión. Para ello toma una serie de decisiones sobre el precio de venta y costea cuánto le vale producir su producto o servicio con el propósito de llevar a la empresa al éxito.
(E)	Simulador de auditoría operativa.	El estudiante es un auditor, conoce los aspectos internos, revisa la información y los informes de gestión, recorre cada una de las áreas y entrevista a los trabajadores, con las respuestas determina el área a evaluar. Diligencia los formatos de evaluación sobre la gestión de riesgos,

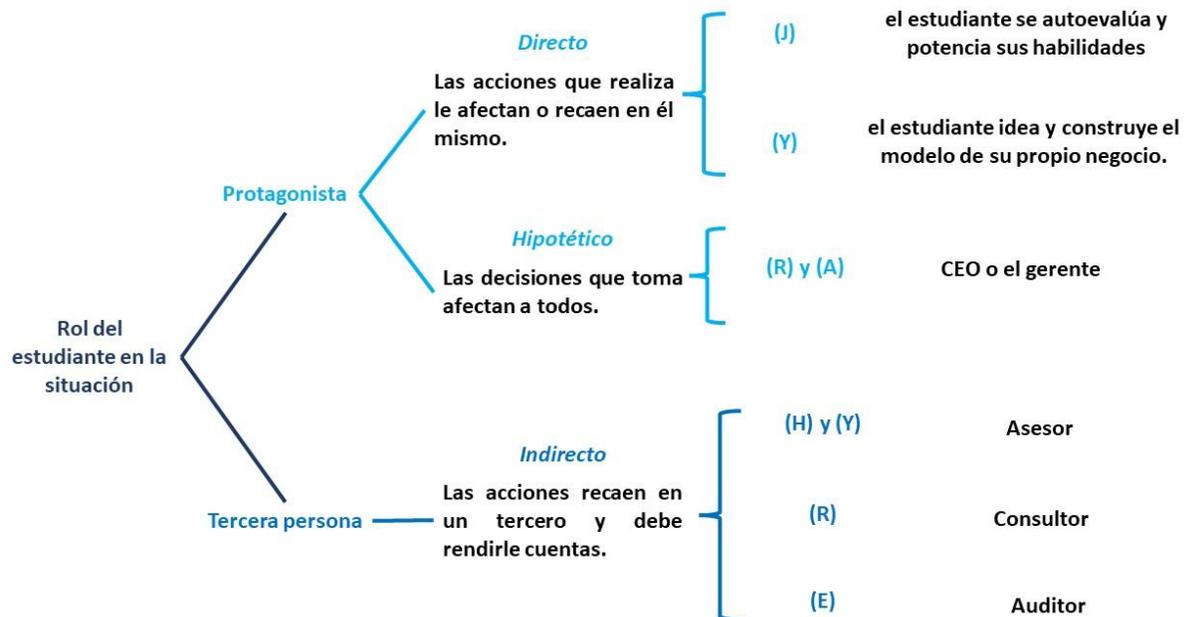
califica y redacta sus hallazgos hasta construir los documentos de trabajo y consolidar el informe final de auditoría.

Fuente: creación propia

En cada ambiente la concepción de la situación es diferente, aunque, hay dos elementos comunes: 1. Una situación problemática que genera el desequilibrio cognitivo o conflicto a resolver; 2. El estudiante es un colaborador de la empresa o le presta servicios, en la situación puede ser protagonista directo o hipotético (primera persona), indirecto (tercera persona), ver figura 69.

Figura 69.

Papel del estudiante en la situación didáctica.



Fuente: Creación propia

6.4.3.1.1. La misma situación didáctica para todos

En algunos ambientes se diseñó la misma situación para todos los estudiantes y la ruta varía según las decisiones que toman: juego gerencial financiero de (R) y el simulador de auditoría financiera de (E). En el juego de matrices estratégicas de (R) se crean casos empresariales cada uno con su situación, sin embargo, todos los estudiantes juegan con el mismo caso. Para (J) y (Y) la situación es única, depende de cada individuo, por lo tanto, el recorrido y el resultado es personal. En otros ambientes se propone la misma situación, difiere la empresa y el análisis depende de esta;

(H) le adiciona roles donde el análisis difiere de acuerdo con el rol que asuma el estudiante. Estos roles se diseñaron desde el papel que desempeñan en las entidades de análisis financiero, tabla 65.

Tabla 65.

Roles que aborda el estudiante en la situación didáctica.

Analista de riesgo	Controller	Consultor externo
Realiza un análisis financiero de forma interna para el banco. Decide si la entidad bancaria presta o no presta el dinero.	Realiza una interpretación de lo que pasa con su empresa y decide qué acciones tomar internamente para organizar y mejorar su situación financiera.	Realiza análisis de fusiones para proponerle a la empresa: 1. Si sale a bolsa, 2. Nuevas líneas de negocio, 3. Beneficios tributarios. Le dice a la empresa qué hacer

Fuente: creación propia.

Para completar la situación y que se asemeje más con la realidad, el estudiante rinde cuentas de su trabajo al jefe y tiene como propósito que argumente las decisiones que toma y evalúe cómo hizo su análisis, de esa manera comprende que tiene un rol específico dentro de una compañía y unas responsabilidades, pero a la vez tiene a alguien que lo apoya. Este rol regularmente lo asume el docente, es importante, que lo comprenda, porque la evaluación es coherente con ese rol y con la situación propuesta.

6.4.3.1.2. Múltiples situaciones didácticas

(A) para el AI construyó varias situaciones pensadas para los diferentes momentos de interacción del estudiante; creó tres empresas cada una con su situación, desde allí el estudiante decide el sistema de costeo que recomienda al gerente. En este diseño hay un cruce de dos tipos de variables: los tipos de costeo (por órdenes y por procesos) y el tipo de empresa (comercial, productora y de servicios). La tabla 66 muestra cómo se estructuraron.

Tabla 66.

Matriz de situaciones didácticas para el simulador de costos.

Tipo de empresa	Sistema de costeo	Situación y narrativa
Comercializadora	Por procesos, no tiene orden de producción, se costea la compra de insumos para un servicio o producto.	La gerente Victoria presenta una empresa encargada de vender diferentes mercancías en un almacén por departamentos.
Productora	Por órdenes de producción para costear el proceso de manufactura, también se puede aplicar el sistema por procesos.	El gerente Armando Casas presenta a una empresa que elabora sillas para oficina con 10 años en el mercado.
De servicios	Por órdenes de producción o por procesos.	El asesor contable César presenta la empresa que presta asesoría contable.

Fuente: Creación propia

(R) en el juego de cuadro integral de mando propone un diseño similar, ver tabla 67.

Tabla 67.

Situación y narrativa juego de cuadro integral de mando.

Tipo de empresa	Propósito del CEO	Situación y narrativa
Comercializadora	El CEO procura que la empresa cumpla con su misión y alcance su visión. Para ello toma una serie de decisiones sobre diversos aspectos con el propósito de llevar a la empresa al éxito.	La empresa distribuye productos de consumo masivo y está dividida en cuatro áreas: finanzas, mercadeo, procesos y talento humano.
Productora		La empresa fabrica productos de consumo masivo, tiene las mismas cuatro áreas fundamentales.
De servicios		La cual está en el negocio BPO, y se divide en las mismas cuatro áreas fundamentales.

Fuente: creación propia.

En la indagación de los proyectos realizados en el LEAI se encontraron otros AI con situaciones múltiples que no hicieron parte del estudio, ver tabla 68. Se reseñan para mostrar que es una práctica común que le permite al estudiante una situación más personalizada, cada cruce significa una situación que es afectada por las decisiones que toma.

Tabla 68.

Otros ambientes de Ciencias Administrativas con múltiples situaciones didácticas.

AI	Descripción de las múltiples situaciones
Simulador de finanzas corporativas.	4 situaciones, una para cada empresa con condiciones y capital diferente; con sus estados financieros y su narrativa. Estas son: Cowmilk de productos lácteos; NutreClean de barras saludables; Ice – Cola de gaseosas; TraveLive es una agencia de viajes.
Simulador decisiones fiscales en el sector público.	El estudiante es un asesor presidencial en el manejo de los recursos públicos y aconseja al presidente en la toma de decisiones y en la formulación de programas para su gobierno. El presidente presenta la situación económica, las condiciones sociales, su plan de gobierno. Cada país es una situación, estos son: Granada, Nueva Castilla y Baviera. El estudiante elige los programas, les asigna costos, analiza proyecciones e impactos en el desarrollo del país.
Simulador para la formulación de un plan de desarrollo.	El estudiante asesora la alcaldesa en la elaboración del plan de desarrollo municipal. Ella presenta la situación del municipio. Son tres municipios cada uno en situaciones y necesidades diferentes, estos son: San Benedictino, Peñas Blancas y Mulatos. El estudiante descarga el diagnóstico, el plan de ordenamiento territorial, el marco fiscal y formula los componentes del plan de desarrollo (parte estratégica y operacional financiera).
Simulador de pasivos y patrimonio	La simulación se divide en tres fases: 1. El simulador asigna una empresa comercializadora. 2. Cambia a una de manufactura. 3. Todos los estudiantes tienen una empresa de servicios cambian sus condiciones y cada uno tiene una empresa diferente.

Fuente: creación propia, ideas tomadas de los libros: Experiencias de innovación educativa, publicados por la IUPG.

Este proceso de múltiples situaciones es otro hallazgo que emerge de la necesidad de los docentes que sus estudiantes enfrenten situaciones diferentes, de esa manera tienen un recorrido, análisis y toma de decisiones más personalizadas; con un proceso más autónomo.

6.4.3.2. Construcción de la narrativa para la situación

La situación se construye por medio de una narrativa, como toda historia se desata a través de un conflicto o situación a resolver. Esto implica involucrar en la situación datos e informaciones reales para aumentar la credibilidad y situar al estudiante en un contexto determinado, ver tabla 69.

Tabla 69.

Situación didáctica y narrativa en los AI.

ID	AI	Situación didáctica	Construcción de la narrativa
(R)	Proceso administrativo	El estudiante en una empresa real tiene el rol de consultor que indaga la situación interna de la empresa.	El estudiante es consultor de una firma que cuenta con un software para la evaluación objetiva y generación de indicadores (clasificados y evaluados) según la información de la empresa.
	Juego de matrices estratégicas.	El estudiante es un consultor que llega a una empresa cafetera y realiza el diagnóstico de la empresa en cada jugada.	Café Río Negro es una empresa creada para el juego con información real del sector. Se crearon todos los análisis, las matrices estratégicas y el personaje orientador para cada jugada.
	Juego cuadro integral de mando.	El estudiante es el gerente general que toma las decisiones y evalúa su gestión.	Se crearon 3 empresas de 3 sectores, para cada una se crearon los perfiles del personal a contratar, los planes de acción.
	Software de diagnóstico empresarial.	El estudiante es un consultor que realiza el análisis y entrega su informe de consultoría.	El estudiante es un consultor que hace el diagnóstico y análisis estratégico. Entrega al empresario el informe de consultoría.
	Software de análisis prospectivo.	El estudiante es un consultor que realiza el análisis y entrega su informe de consultoría.	El estudiante es un consultor que entrega a la empresa el escenario meta y la proyección con recomendaciones hacia el futuro.
	Juego Gerencial financiero.	El estudiante es CEO de una manufacturera y toma decisiones para maximizar su valor.	Cada estudiante es un CEO que compite en el mercado hecho por las empresas competidoras en un escenario macroeconómico cambiante.
(J)	Software de habilidades gerenciales.	El estudiante es un colaborador que ingresa a una corporación e intenta llegar a la gerencia.	El estudiante para ascender mejora sus habilidades gerenciales por medio de su plan de auto crecimiento que le permita ascender.
(Y)	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	El estudiante es el analista para una empresa que desea realizar un proyecto de inversión y necesita saber si es viable.	El analista sustenta a la empresa los supuestos de inversión, los análisis de sensibilidad y le entrega las recomendaciones para que el negocio sea financieramente viable.
	Software de plan de negocio.	El estudiante es emprendedor, o un intraemprendedor.	Este software no tiene una historia detrás que enmarque la situación, hay un personaje con su propia narrativa y orienta al estudiante.
(H)	Simulador de análisis financiero.	Se crean tres roles de acuerdo con el rol orienta su análisis financiero.	El estudiante desempeña el rol que eligió y en la oficina realiza los análisis, que presenta a un jefe (avatar) quien los aprueba o no.
(A)	Simulador de costos por órdenes y por procesos.	El estudiante como asesor contable hace el costeo y las recomendaciones.	Se tiene una empresa para elegir el sistema de costeo a emplear. Con otra empresa hace las órdenes de producción y el costeo por procesos. Al final resuelve el caso de otra empresa.

(E)	Simulador de auditoría operativa.	El estudiante es un auditor y con su equipo realizan el proceso de auditoría de la empresa.	Se creó la empresa Policalzado, con razón jurídica, informe de gestión, organigrama, planos de las instalaciones. El auditor obtiene las evidencias y redacta los papeles de trabajo.
-----	-----------------------------------	---	---

Fuente: Creación propia.

Morales Moras (2014) propone que el contexto narrativo sirve para explicitar los objetivos y las reglas del juego, de esa manera dan un significado simbólico a las acciones del estudiante. En la mayoría de los AI se construye una escena introductoria con el personaje que presenta el propósito del ambiente, le da un contexto y propone una misión o desafío a resolver, es decir, plantea la situación. También se presentan las reglas e instrucciones, lo que permite una secuencialidad orientada en cada escenario por el personaje de esa manera fluye la secuencia.

6.4.3.3. Particularidades de la situación didáctica

A manera de síntesis, la construcción de la situación implicó abordar diferentes elementos de la narrativa. (E) y (P) basadas en empresas reales del sector calzado elaboraron el organigrama, el informe de gestión y otros documentos que descargan los estudiantes, asimismo, redactaron los audios de cada colaborador y diseñaron los formatos para los papeles de trabajo. Por su parte (J) planteó que en el ambiente el estudiante no resolviera la situación didáctica, porque el software es el insumo para elaborar un plan de trabajo, lo ve más como una metáfora de un individuo en construcción activa de sí mismo. Se crearon personajes para reforzar la narrativa y humanizar la situación, por ejemplo (J) creó al *coach* cuya intención era acompañar al estudiante, el personaje se trajo desde la teoría administrativa donde se encarga de encontrar lo bueno de cada persona y ayudarlo a potenciar sus capacidades y habilidades.

Las propuestas de variación de la situación didáctica, ya sea única según el camino que tome el estudiante, o múltiple para diversos escenarios, surgen como una idea de personalización que nace desde un propósito y un temor. El propósito, que los estudiantes realicen por sí mismos sus recorridos y sean protagonistas. El temor, que los estudiantes copien los resultados y no realicen el ejercicio de inmersión. Cuando el individuo afronta la situación con sus conocimientos reconoce sus fortalezas y falencias, y lo que necesita para llegar al objetivo de aprendizaje.

E3Y, R306 *“era muy importante traer los datos más reales posibles, por eso decidimos utilizar una base de datos de los sectores económicos”*. E3E, R223 *“Nuestro simulador es un ejemplo de un caso real traído de una empresa industrial de calzado”*. E3A, R345 *“si hago un gráfico 3D el estudiante tiene que comenzar a navegar dentro de la matriz, esa es la forma como se estructuró”*. E3H, R323 *“le vi 3 grandes aplicaciones que utilizan las entidades financieras para asignar cupos de crédito”*. E3J, R357 *“Aquí el protagonista no es solo el estudiante (...), también el coach que con su experiencia va a facilitar ese recorrido”*.

Capítulo 7: Cambios en las prácticas experimentados por los docentes.

Este capítulo presenta dos categorías derivadas del entrecruzamiento de la información tratada hasta el momento que dan cuenta de las capacidades requeridas y habilidades adquiridas por los docentes en el proceso, así como los cambios experimentados al trabajar en el aula con el AI tanto desde la práctica como desde la percepción hacia los estudiantes.

La *Categoría Z(4) Las prácticas en el aula con el AI*, se discutieron 5 puntos: 1. La transformación de la clase con la presencia del AI, 2. Requerimientos y disposiciones para el aula, 3. Cómo es la acción del docente con dispositivos didácticos inmersivos, que cambios implicó en la didáctica y planeación de la clase y qué significó empoderar a los estudiantes, 4. Transformación de la mediación con el estudiante debido al AI, cómo fue el acompañamiento y la realimentación, cómo se transformaron las sesiones sincrónicas y la mediación con el estudiante, 5. Cambios que perciben los docentes en los estudiantes con el AI. El capítulo termina con las preocupaciones de los docentes con los AI y las conclusiones sobre los cambios en las prácticas y las percepciones finales de estos después de todo el proceso.

La *Categoría Z(5) Capacidades y habilidades del docente autor de un AI*, se analizaron los hallazgos y se construyó esta categoría que reúne los cambios que sienten los docentes han experimentado, como han redescubierto algunas capacidades y han empezado a explorar nuevas habilidades como la inclusión de la narrativa como elemento para la clase, que facilita la creación de situaciones didácticas, estar en los zapatos del estudiante, motivarlo, orientarlo y es un elemento fundamental para humanizar la inmersión. Este elemento incidió en la carga sensorial y motivacional y es fundamental en la experiencia de usuario. Se revisaron cuáles fueron las ventajas y desventajas de hacer un AI. Se platearon los beneficios al hacer un AI. De igual manera, se evidenciaron las capacidades necesarias y habilidades adquiridas por los docentes.

En este capítulo se responde a dos momentos cruciales para el estudio: 1. La comparación entre lo que se planteó en el diseño con lo que sucede en el aula cuando se trabaja con los estudiantes, de esa manera se establece si los AI son dispositivos válidos para los docentes como modificadores de su práctica. 2. Las consecuencias o afectaciones en las prácticas que se desprenden del diseño, la autoría y el trabajo en el aula del AI con los estudiantes, permitiendo evidenciar las transformaciones reales que los docentes aplican en su práctica actual. La intención

fue analizar las percepciones, conocimientos, capacidades y habilidades de los docentes como sujetos protagonistas de la enseñanza. Igual que en el capítulo anterior la extensión se relaciona con los elementos emergentes que surgieron en el análisis, también se acudió a la revisión de nueva la literatura en donde fue requerido.

7.1. Las prácticas en el aula con AI

En esta categoría se realiza un análisis comparativo centrado en el trabajo en el aula con el AI, primero la acción del docente, luego sus percepciones sobre los cambios que evidencia en sus estudiantes. Se contrasta las pretensiones del diseño y lo que se encuentra en el aula con el dispositivo. Se parte de la hipótesis que el AI es un elemento emancipador del aprendizaje y permite crear escenarios donde el estudiante operacionaliza su conocimiento, por lo tanto, se revisa la transformación que ha experimentado la clase y cómo afecta la acción del docente, sus mediaciones e intervenciones, asimismo qué requiere para trabajar el curso. Se finaliza con el análisis de los cambios que perciben los docentes en los estudiantes como un elemento emergente.

7.1.1. Transformación de la clase con la presencia del AI¹⁷⁶

Los docentes comparan algunos elementos de la clase antes y ahora con el AI, tabla 70.

Tabla 70.

Comparación de la clase antes y ahora con la presencia del AI.

<i>ID</i>	<i>Sin el AI</i>	<i>Con el AI</i>
(C)	El estudiante tenía una Plantilla en Excel, realizaba un ejercicio a nivel numérico y procedimental. Se desmotivaba en el transcurso.	El AI modifica el quehacer del estudiante, se resiste mientras lo conoce, después le despierta interés y lo compromete porque hay más empatía y cercanía.
(A)	El estudiante abordaba el libro con el tema y se enmarcaba en este, era un espacio valioso para un aprendizaje puntual, pero se quedaba corto para enfrentar otras situaciones.	El estudiante desconoce la situación y para resolverla, deduce qué hacer, la analizar, traza rutas y busca mecanismos para solucionarla. La orientación del docente es diferente.

¹⁷⁶ Se aclara que el trabajo en el aula con los estudiantes para los docentes: (R), (Y) y (E) obedece a pruebas piloto de los AI que se han realizado con un grupo pequeño de estudiantes; ellos en las entrevistas plantearon algunas percepciones. Este punto se profundiza con los docentes: (A), (H), (J) y (C) quienes ya trabajan los ambientes con los estudiantes como parte del curso. Se aclara que (C) trabaja el software de análisis prospectivo cuyo autor es (R).

(R)	El estudiante trabajaba el estudio de caso que utilizan muchas instituciones, y lo resolvía. Era un ejercicio teórico no tan acorde con la realidad porque el caso sucede en otras condiciones.	La inmersión ubica al estudiante en un escenario real con instrumentos para recolección, procesamiento y análisis de la información. Analiza y soluciona en una empresa real para un aprendizaje más profundo.
(H)	La preocupación central era que el estudiante determinara las cifras y la prioridad era el resultado correcto.	La preocupación es orientar al estudiante a realizar un análisis integral y construir un criterio profesional que le permita solucionar la situación.
(Y)	La clase era oral, explicaba el tema y tomaba elementos de la realidad para incorporarlos en la clase. El estudiante trabajaba con supuestos para obtener una idea de lo que sucedía en la realidad.	Se parte del entorno real y requiere conocimientos previos. La clase se convierte en un proceso de asesoría y de relación del tema con el contexto porque el estudiante trabaja con datos reales.
(E)	Se contaba con un taller y el estudiante hacía el levantamiento de la información, no realizaba una evaluación de la empresa ni obtenía los hallazgos.	El estudiante activa su pensamiento crítico, incorpora elementos que modifican las variables, tiene un contexto más preciso que lo lleva a la indagación y a la argumentación de sus acciones.

Fuente: Creación propia

7.1.1.1. Aprender haciendo

Según (A) el AI modifica la forma de abordar un curso porque el estudiante desarrolla ejercicios prácticos en un contexto, mira las alternativas y analiza las posibles soluciones; en cambio trabajar con el libro o realizar un taller no aporta tantas casuísticas. Para (H) trabajar desde la práctica implica cambiar la parte técnica¹⁷⁷ por el análisis, por consiguiente, la formación se orienta a evaluar la toma de decisiones y cómo el estudiante infiere la información. (Y) asegura que trabajar la clase desde el hacer, representa un cambio significativo, deja de ser un proceso basado en el contenido a centrarse en el análisis de las acciones que realiza el estudiante. Al respecto (R) plantea que los AI tienen un potencial que no es evidente en otras estrategias didácticas digitales: la posibilidad de aprender haciendo y solo puede ser superado por una práctica *in situ*.

7.1.1.2. Integrar la investigación al curso

(Y) y (R) vincularon en la secuencia actividades de investigación donde los estudiantes indagan en campo e integran el proceso investigativo con el ambiente y generan productos de investigación como consultorías, publicaciones académicas, lo que robustece el aprendizaje y mejora sus habilidades investigativas.

¹⁷⁷ La parte técnica se refiere al procedimiento para calcular un valor y obtener una cifra, de acuerdo con (A) en la clase tradicional el docente explica un ejercicio mientras el estudiante lo escucha, lo ve hacer el procedimiento para llegar a una respuesta y luego trabaja un ejercicio para él obtener ese resultado, en lo que Araujo (2016) define como tradición mimética.

7.1.1.3. Mayor comprensión de la práctica

Estos elementos nuevos que transforman la práctica pasan por un proceso de comprensión, de lo contrario genera resistencia, más en aquellos que no están acostumbrados a interactuar con la tecnología. Para (A) algunos colegas tienen ya una forma de hacer las cosas y es complejo moverlos, ven la clase como le enseñaron, así lo aprendió y así lo enseña. Otros desconocen cómo cambiar sus clases, les cuesta trabajo dejar de dictar y pasar a orientar, están acostumbrados a darle toda la información al estudiante y se les olvida que ellos deben hacer sus descubrimientos y seguir sus caminos. (C) y (J) concuerdan que si el docente no tiene la experticia con el AI puede desinteresarse porque no lo entiende, no es navegarlo, es que no está acostumbrado a enseñar con ese dispositivo.

7.1.1.4. Mayor exigencia al docente

Así como el AI facilita la labor docente implica mayor exigencia en la orientación y acompañamiento para lograr el objetivo de aprendizaje. (A) afirma que antes del AI era más fácil decirle al estudiante qué tenía que hacer, indicarle este es el camino y que imitara lo que él le proponía en la clase; ahora debe orientarlo para que por sí mismo tome decisiones, dé sus opiniones y realice sus propuestas. (H) afirma que es retador llevar al estudiante a empoderarse de su aprendizaje porque no están acostumbrados y requiere de autoexigencia. Ahora como los estudiantes invirtieron sus esfuerzos en hacer sus actividades esperan que su docente esté al tanto de lo que hizo y cómo lo hizo, y realmente su desempeño. La realimentación se vuelve la acción más enriquecedora porque mide qué pasa con el estudiante y lo orienta a mejorar; no puede ser general sino individual, demandando más tiempo y toda la atención del docente. Según (E) para que el paso por el curso sea memorable, el estudiante no se conforma con lo que tiene en el aula, ni con la presencia del AI, por eso su labor es motivarlos, contextualizarles el ambiente, estar pendiente de cómo les fue, relacionar lo que vivieron en la inmersión con lo que pasa en la actualidad, resolver sus inquietudes tecnológicas y disciplinares, compartirles materiales complementarios; en otras palabras, generar valor agregado para que el estudiante sienta que aprendió y que el curso valió la pena. (J) desde que trabaja con el AI está al tanto de nuevas metodologías, nuevos recursos, estrategias actualizadas para que ellos sientan que su labor es más significativa. Todos concuerdan que con el AI los estudiantes exigen más, también avanzan y aprenden más, haciendo que el esfuerzo valga la pena.

E2C, R10 “*encontrase con un dispositivo innovador en el aula al estudiante le despierta mucho interés, el otro curso que no tiene el ambiente inmersivo el estudiante se limita a hacer algo más sencillo en una plantilla*”. E4A, R44 “*Como docente me toca cambiar de darle prioridad a la parte técnica, pasar a orientar al estudiante hacia la construcción de un criterio y un juicio profesional*”. E2Y, R138 “*trasciende lo que hacemos en la clase a otros a otros lugares y a otras esferas de la vida del estudiante*”. E4A, R27 “*El ambiente le da el contexto de la empresa y el estudiante es quien traza su ruta, eso no lo puede hacer en un taller*”. E1C, 331 “*si el docente no tiene la experticia con el ambiente pueda perder el interés porque no lo entiende*”. E2H, R201 “*Es retador para el profesor, pero el hecho de que ellos hagan su tarea y vea motivados a querer saber cómo les fue, los empodera*”.

7.1.2. Requerimientos y disposiciones para el aula

A continuación, se reseñan los requerimientos de los docentes para asumir un curso con AI. Llama la atención que no se hallaron requerimientos relacionados con lo tecnológico.

7.1.2.1. Abrir la mente

(R), (H), (E) y (A) debieron olvidarse de la forma cómo enseñaban porque tuvieron que rediseñar la clase, no les sirvió enseñar como habían aprendido porque en ese tiempo no se empleaban estos dispositivos. Aunque algunos de sus colegas conservan en sus prácticas darle todo al estudiante y no permitirles que realicen sus descubrimientos, también notan que algunos de ellos han iniciado el cambio, sobre todo al ver la respuesta positiva de los estudiantes. Por eso abrir la mente implica varias disposiciones del docente: 1. Formarse en el ambiente, 2. Ajustar la clase con el AI, 3. Creer en el dispositivo como un elemento válido para su práctica, 4. Cambiar su acción como docente. Si el docente supera estas disposiciones disfruta la clase.

7.1.2.1.1. Formarse en el ambiente

El trabajo con el AI requiere de adaptación y formación previa para que el docente realice su apropiación, además cuente con las habilidades de manejo tecnológico. Se inicia con una inducción en el funcionamiento del software y vivir la experiencia que van a tener los estudiantes, así conecta los materiales con las actividades y tiene mayor propiedad para dirigir el curso. Para (J) la inducción es necesaria, conocer la guía metodológica, la información complementaria y recorrer el software. Para (H), (R) y (A) es obligatorio alinear a los docentes con las pretensiones, alcances y propósitos que se trabaja con el AI porque este no soluciona la situación de la clase; cuando lo apropian ya no están pendientes de cómo opera y se centran en las estrategias de enseñanza, empiezan a romper sus esquemas y transformar su práctica. Para (C) y (A) es fundamental que el docente entienda el ambiente no desde el estudiante sino desde su rol como

docente y lo que implica para su práctica, cuando lo hace orienta mejor al estudiante. (R) comenta que los docentes mayores fueron resistentes a enseñar con el AI, ahora que lo apropiaron no conciben el curso sin este. (H) afirma que fue una labor titánica porque no solo fue formarlos en la herramienta, era orientarlos a cómo abordar las temáticas y llevarlos a comprender las pretensiones con el AI, de lo contrario, no lo asimilan como parte de su clase y se pierde como dispositivo didáctico.

E4J, R156 *“para los docentes que abordan el curso por primera vez es que pasen por la experiencia del software”*. E2H, R401 *“Hay que reforzar el proceso de formación y apropiación de la herramienta con los docentes, eso tendría que mirarse desde el diseño”*. E4A, R104 *“Debemos formar al docente para que sea capaz de romper los esquemas y tratar de ser más integrales y transversales”*. E1C, R324 *“hay que darse un tiempo para entender el ambiente no desde estudiante sino desde el docente”*.

7.1.2.1.2. Alinear el curso con el AI

Es preponderante comprender que todo no está contenido en el ambiente, si bien cuenta con muchos elementos, el docente orienta, retroalimenta, contextualiza a los estudiantes, les da insumos para la inmersión, alinea el curso con su didáctica. El AI ya trae una secuencia y una situación, de igual manera, el curso ya tiene objetivos, temáticas y contenidos, la forma como los aborda cada docente y los trabaja depende de su forma de enseñar. Es probable que los materiales del curso difieran con la secuencia que trae el AI, por eso es recomendable una alineación antes de iniciar la cursada. (H) tuvo que avanzar ciertos temas del curso para que los estudiantes pudieran abordar lo que se les solicita en la primera fase de la inmersión, utilizó los materiales del curso y elaboró talleres para cubrir esos temas. (J) comenta que en esa alineación experimentó dos momentos: 1. Conectar los recursos que no tenían concatenación entre ellos, el ambiente y la estrategia de enseñanza. 2. Su propuesta contemplaba un informe final, pero notó que tenía más sentido proponer un plan de trabajo que comprometiera al estudiante con el desarrollo de sus habilidades, por eso cambió la entrega final para que fuera acorde con la experiencia.

E3R, R373 *“hay una sincronización total que va desde los objetivos de aprendizaje, los indicadores, los contenidos temáticos”*. E2H, R295 *“el simulador tiene un problema versus el desarrollo del curso, el inicio del curso se centra en el saber hacer, por lo tanto, para llegar al simulador nos tocó avanzar en ciertos temas”*. E4J, R78 *“logramos conectar muchos de los recursos que tiene la apuesta tutorial que antes no estaban tan conectados”*.

7.1.2.1.3. Importancia de que el docente crea en el ambiente

(E) comenta que la confianza de los estudiantes y su acercamiento al ambiente está en la labor del docente, en cómo los acompaña, en lo que aborda en sus encuentros, en lo que les responde. Para (C) cuando el docente cree en el AI es como un hijo al que le toma cariño y el curso

anda más fácil, si no hay credibilidad siente que ese simulador no es para él, que es una obligación y se pierde todo el proceso. (A) tuvo que afrontar con algunos colegas que no creyeron en el AI, ellos esperaban la parte técnica, no comprendieron la intención de que el estudiante aprendiera la clasificación de los elementos para determinar un costo y que decidiera cuál sistema de costeo emplear; esperaban un ejercicio en Excel como estaban acostumbrados, esa incompreensión generó que abandonaran el AI, no querían desprenderse de la forma como siempre habían dictado la clase. (H) tenía claras las pretensiones de su AI, no pasaba así con sus colegas, fue necesario un proceso de dialogo y comprensión. Creer en el AI es darles un mejor uso a las pretensiones de enseñanza porque más allá de un software que se incorpora a la clase, si no hay credibilidad genera mucho ruido, en cambio, si el docente apropia el AI los estudiantes al final ven un proceso de aprendizaje válido que repercute en la valoración de su docente.

E1C, R294 “Cuando tú logras ese proceso con los estudiantes el curso anda solito”. E4A, R112 “Hay profesores que critican porque están esperando la parte técnica del ejercicio, esto es un simulador y qué pasa, donde está el costeo, el estado de costos”. E1C, R295 “el estudiante te va a buscar para que le resuelvas las dudas; si tú tienes el simulador, eres el responsable, al estudiante le interesa que se le brinde una solución”.

7.1.2.1.4. El docente la clave para la buena enseñanza

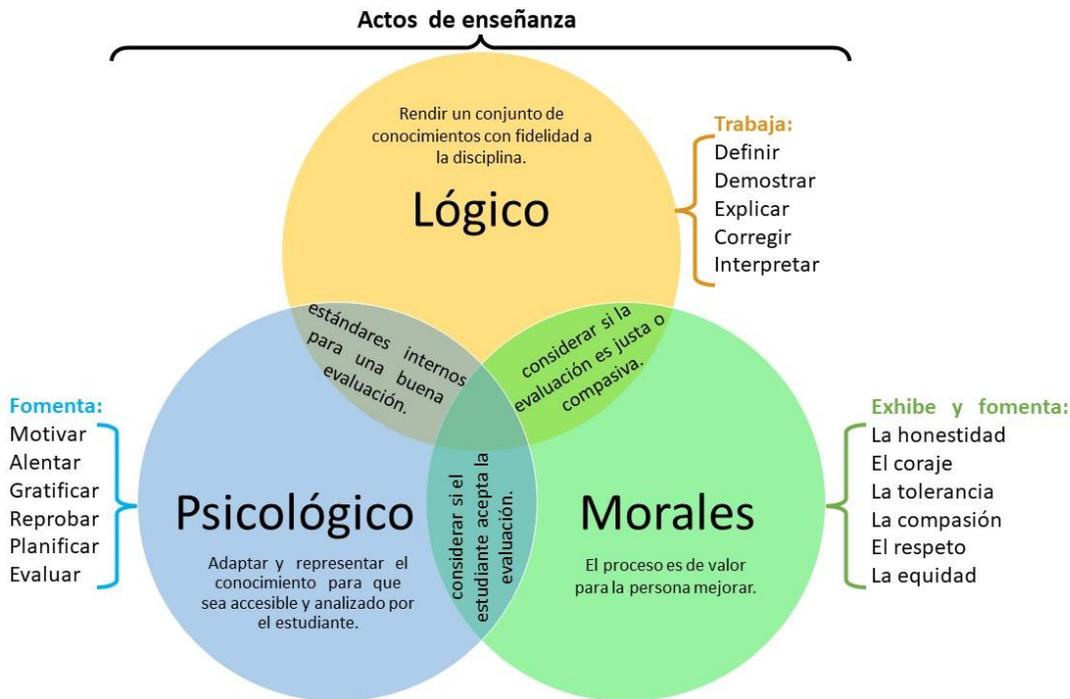
Para (H) que el AI funcione como dispositivo didáctico se asocia con convencer a los estudiantes de que la estrategia vale la pena, porque es un proceso humano mediado con herramientas tecnológicas, la esencia radica en las personas que interactúan y en la calidad de esas interacciones. Está trabajando para que los docentes-autores les transmitan a sus colegas cómo concibieron el AI y cuáles son las pretensiones, pues hay diferencias conceptuales y de prácticas de enseñanza. (C) resalta que el AI necesita del docente, de su conocimiento y orientación debido a que se trabajan saberes específicos. Por su parte (E) sostiene que el docente les brinda confianza a los estudiantes y ese acercamiento permite que ellos relacionen los contenidos con el ejercicio práctico del ambiente. Para (A) el docente lleva al estudiante a comprender la situación y su labor es brindar herramientas para poder solucionarla.

Para Aguirre y De Laurentis (2016) la buena enseñanza va más allá de una sólida formación académica y profesional, se asocia con una mirada de la enseñanza, es una urdimbre que conjuga elementos disciplinares, comportamentales y afectivos. Fenstermacher y Soltis (2007) plantean que una acción fundamental de los docentes es darle un enfoque liberador o emancipador para ayudarles a los estudiantes a hacer sus descubrimientos. La buena enseñanza considera los estándares

disciplinarios, la adecuación de los métodos empleados con los estudiantes y la integridad moral para mejorar las competencias de los estudiantes (Fenstermacher y Richarson, 2005), como lo muestra la figura 70.

Figura 70.

Modelo Fenstermacher para la buena enseñanza.



Fuente: creación propia con ideas de Fenstermacher y Richarson (2005).

Fenstermacher (1989) habla del sentido ético de la buena enseñanza, centrada en que los estudiantes aprendan lo que el docente enseña, advierten la posibilidad de confundirla con una enseñanza exitosa, centrada solo en el sentido del logro. Según los hallazgos obtenidos la acción de los docentes en la evaluación se ha transformado, se centran más en el proceso que viven los estudiantes con el AI y se relega el resultado. La buena enseñanza toma relevancia en ambientes tecnocráticos donde se requiere la creación de códigos comunes para una buena práctica docente. Se evidencia en los hallazgos que la presencia del docente es necesaria, no sólo para orientar al estudiante, para motivar la inmersión, retroalimentar las acciones de los estudiantes y para poner en reflexión la experiencia vivida en el ambiente, entre otras.

E2C, R47 “el simulador requiere si o si del conocimiento y orientación del docente”. E2E, R222 “Porque la confianza de los estudiantes y su acercamiento a los contenidos está más en la labor tutorial” E4A, R35 “si tengo un excelente contexto y voy llevando al estudiante va a tener la manera de analizar cómo soluciona el caso”.

7.1.2.2. Disfrute de las clases por parte del docente

(C), (J), (H), (A) y (E) concuerdan que desde que trabajan con el AI disfrutan más las clases. Para (C) se ha vuelto más dinámica, combina la metodología con la teoría y el trabajo con el AI, mientras explica los estudiantes realizan su propia práctica. En el otro curso sin el dispositivo, no hay la misma empatía cuando realiza el ejercicio en Excel, siente que pierde la receptividad de los estudiantes. Para (J) las sesiones duran más porque disfruta escuchando lo que traen los estudiantes de su vida real. Ahora (A) dedica más a trabajar el pensamiento y el análisis en los estudiantes, es más satisfactorio llegar a ellos con lo que realmente necesitan. (E) se siente renovada porque trabajar con el AI despierta su creatividad y curiosidad, así como la de sus estudiantes. Para (H) la alegría no está en lo que sabe sino en cómo lo enseña, si el estudiante se enamora de lo que hace es un júbilo para el docente y el AI es un dispositivo valioso para lograrlo.

E2C, R119 *“Para mí este trabajo es agradable, es muy dinámico porque mis sesiones son de metodología y teoría”*. E4J, R251 *“el curso y el ambiente inmersivo son como mis hijos, entonces disfruto pasar tiempo con mis hijos”*. E2H, R32 *“El éxito del docente hoy en día no está dado en qué tanto sabe para enseñar, sino cómo lo enseña y lo retroalimenta, cómo logra potencializar en ese estudiante el aprendizaje y enamorarlo de ciertos temas”*. E3E, R30 *“me parece muy interesante, que uno sea capaz de abrirse a la creatividad, a la curiosidad, que también te genera emoción”*.

7.1.3. La acción del docente con el uso de dispositivos didácticos inmersivos

Se abordó cómo el trabajo con el AI provoca ver la clase de una manera distinta, lo que implica unas acciones distintas del docente durante la cursada que se tratan a continuación.

7.1.3.1. Cambios en la didáctica para la clase

(R), (A), (H), (J) y (E) concuerdan que el trabajo en el aula con el AI implicó incluir actividades previas como evaluaciones diagnósticas, interactivos y vídeos, para asegurar que los estudiantes tuviesen los conocimientos necesarios para la inmersión. También realizar actividades complementarias que facilitaran la comprensión de los temas. (R) cambió la dinámica de la clase porque al ser un proceso integral ahora aborda más temáticas y se enfoca más en el análisis que en la operatividad. Para (H) el estudiante ya no realiza cada análisis por separado, por consiguiente, sus orientaciones van dadas para que sea más analítico y tome sus propias decisiones. Aunque es un cambio sutil que no percibe el estudiante, él siente que es relevante, antes profundizaba sobre cómo aplicar las fórmulas y que el estudiante calculara las cifras. Ahora sus estudiantes realizan análisis financieros desde la toma de decisiones, no desde lo matemático, entonces comprenden las

cifras para interpretar los resultados. (A) trabajaba con un taller y el proceso se limitaba a las cifras, con el AI se enfoca en orientar al estudiante hacia la construcción de un criterio profesional que le permita resolver la situación. (J) cuenta que antes el curso tenía lecturas, teleconferencias centradas en el contenido y sus encuentros sincrónicos eran expositivos, la clase dependía de sus conocimientos y experiencia en el campo gerencial. Desde la implementación del AI las estrategias se centraron en la acción del estudiante, ahora orienta la clase para que ellos trabajen desde su experiencia haciéndola más vivencial, entonces encarnan el desarrollo de sus habilidades transformándose en un proceso más significativo.

E2R, R133 *“la dinámica del docente, la habilidad y capacidad de abordar más temáticas, profundizar más en el tema”*. E2R, R252 *“incorporar talleres iniciales antes de entrar a la inmersión”*. E4H, R19 *“varias de las cosas que se preguntan en la primera parte del simulador están repartidas en diferentes unidades del curso”*. E4J, R39 *“van a dar cuenta de mayores elementos y de experiencia porque son estrategias más vivenciales y significativas.”*

7.1.3.2. Cambios en la planeación de la clase

Ahora las sesiones se planean de acuerdo con lo que los estudiantes van a trabajar en el IA y sobre las dificultades comunes que el docente detecta. (H) a través de las preguntas detecta qué les ocasiona dificultades y lo prepara para la siguiente sesión, esto ha ocasionado que la participación no decaiga a medida que avanza el curso. La tabla 71 describe cómo los docentes preparan sus sesiones y algunos elementos comunes en dicha planeación.

Tabla 71.

Planeación de las sesiones por parte de los docentes con el AI.

<i>Planeación</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
<i>Preparación de la sesión.</i>	(Y)	Inicia con la parte conceptual, después una aplicación en Excel, y prepara las actividades del AI, a veces emplea herramientas digitales para el trabajo sincrónico con el registro de la actividad para hacer seguimiento del desempeño.
	(E)	Corroborar que los recursos o herramientas sean funcionales para la clase y sus propósitos de enseñanza, esto requiere un proceso adicional de indagación previa y diseño, a veces de pilotaje con un grupo de prueba mientras se valida que funcione.
	(A)	Primero aborda el conocimiento teórico, después la técnica y luego la información para desarrollar la simulación. Su propósito es que lo conceptual esté muy claro y comprendido para que el estudiante tenga insumos para trabajar en el AI.
	(H)	Maneja una secuencia similar a (A), ciertas sesiones van sincronizadas con la simulación, entonces más que cambiarlas las ajusta con algunos ejemplos específicos.
	(C)	Prepara la teoría, luego trabaja en el simulador un ejercicio práctico y lo va relacionando con la metodología de análisis y la teoría. Recomienda pensar siempre en la eventualidad, más cuando se depende de elementos tecnológicos.
	(J)	Como el AI lleva al estudiante a una reflexión personal sobre su realidad laboral, las sesiones se orientan a generar esos espacios de reflexión. Antes la preparaba desde el desarrollo de teorías, conceptos y temas para reforzar. Ahora, el estudiante comparte sus resultados y

		reflexiones, entonces (J) prepara desde la reflexión y las preguntas del estudiante, significa abordar otros temas que surgen y los incorpora en la clase.
<i>Planear la sesión teniendo en cuenta los contextos.</i>	(E)	La planeación tiene en cuenta el entorno de los estudiantes y su capacidad de conexión. El entorno porque no todos han tenido acceso al medio empresarial, o en el entorno que viven no hay empresas similares y requieren otros acercamientos.
	(A)	La vida real funciona a base de contextos que inciden en los resultados y los análisis. El
	(H)	docente orienta a los estudiantes para que tengan en cuenta tales contextos y analicen cada
	(Y)	alternativa que surge en la solución.
<i>Planear una sesión en cómo funciona el AI.</i>	(C)	En la primera sesión se contextualiza lo que se va a hacer con el ambiente, se explican cómo
	(H)	serán las entregas. Las otras sesiones se centran en la temática, lo que deben trabajar y se
	(A)	genera un espacio de dudas para resolverlas. Al finalizar cada sesión se habla sobre lo que
		tratará la siguiente para que ellos lleguen preparados.

Fuente: Creación propia.

Todos los docentes concuerdan que es necesario para el desarrollo exitoso de la clase con el AI la preparación previa de las sesiones, contar siempre con un plan B o C por si se presenta cualquier eventualidad. Contar con planes de respaldo no es una práctica común, en cambio con el AI los docentes preparan los temas, las actividades, las herramientas, las narrativas y relacionan todo con el trabajo en el ambiente. Significa que exige mayor preparación e incluye elementos que surgen en el encuentro sincrónico. Para (C) demanda un conocimiento total del AI por parte del docente para orientar a los estudiantes, de lo contrario, puede perderse y de paso desorientarlos. Recomienda que para desenvolverse mejor en el encuentro con el estudiante es importante contar con dispositivos tecnológicos que faciliten su labor (tableta para escribir, cámara, micrófono), si antes se hablaba de marcadores, borrador y diapositivas, ahora hay que contar con otros elementos. Lo anterior coincide con los estudios de Bastidas (2021) y Castillo (2021) (citados por Prince Torres, 2022) quienes hallaron que trabajar con AI es un esfuerzo coordinado entre docentes y estudiantes donde ambos participan y aprenden recíprocamente, para ello los docentes deben conocer los AI a profundidad y prepararse en tal sentido.

E2E, R41 *“He mirado los contextos de los estudiantes que están en sus regiones, muchos no tienen las mismas posibilidades y uno ignora estas situaciones”*. E1Y, R38 *“traigo el concepto, después una aplicación en Excel, y hay que preparar por supuesto las actividades”*. E1E, R148 *“Yo no puedo ir a colocar cualquier vídeo o emplear una pizarra sin saber qué es y si me funciona para la clase”*. E4A, R288 *“la planeación está primero en el conocimiento teórico, después la técnica y posteriormente con esa información dada puede desarrollar el simulador”*. E4H, R185 *“cuando voy a hacer ciertas sesiones que son relevantes, estas deben ir sincronizadas con los tiempos que ellos van del simulador”*. E4J, R67 *“es el estudiante el que comparte no solo sus resultados, sino sus reflexiones, como tutor tengo que hacer una preparación del tema”*. E1C, R169 *“tener muy bien estructurada tu clase y si por algún motivo algo te pasó, tienes que desenvolverte, sacar el as bajo la manga”*.

7.1.3.3. Empoderar a los estudiantes

En esta nueva dinámica de la clase es fundamental empoderar al estudiante, cuando el docente no lo hace la lectura de los materiales es baja, no hay un compromiso hacia la asignatura, no asiste a los encuentros sincrónicos y se excusa para evitar el AI. Empoderar no solo es darle autonomía para la inmersión, es llevarlo a concebir el curso como un todo y darle sentido a cada elemento que se encuentra en el aula. Para (A) empoderar es asignar responsabilidades de forma adecuada, es un ejercicio de respeto y confianza¹⁷⁸. La idea es que el estudiante fluya sin la intervención del docente, por lo tanto, procura construir en sus estudiantes ese nivel de autonomía, todavía algunos les cuesta ceder ese poder y mantienen su papel de juez¹⁷⁹. Para (J) y (H) los estudiantes saben que el AI los lleva a un punto de autoexigencia, no lo asumen como una tarea, ven que sus aprendizajes sirven para aplicarse en la vida real; lo que facilita el acercamiento del docente no como un profesor sino como un mentor¹⁸⁰. (J) pensaba que la virtualidad no le permitía acercarse a los estudiantes, pero el trabajo con el dispositivo cambió esa percepción. (H) construye esa confianza cuando lleva al estudiante a que por sí mismo lo haga y adquiera la seguridad de que es capaz de resolverlo. Cuando el estudiante asume su proceso como un compromiso personal y se adueña de su rol le exigen más al docente, preguntan y solicitan realimentaciones de su desempeño.

Una angustia común es que los estudiantes se copien o tomen los trabajos de sus compañeros. (J) recuerda que su preocupación se centraba en velar porque esto no pasara, por eso desde el diseño del ambiente pensó en cómo llevar a los estudiantes a hacer sus propios ejercicios. Ahora, les dio la responsabilidad y han adquirido sentido de autonomía, no copian porque las reflexiones son personales y parten de su introspección. Esta misma situación la corroboran (H) y

¹⁷⁸ La confianza en las relaciones pedagógicas se construye con la idea de las acciones del otro y se fortalece cuando subyace la idea del no control del otro, según Cornu (1999). Es fundamental para que exista el acto de enseñar y de aprender. Cuando existe esa confianza el estudiante lo asume y cumple sus tareas sin necesidad de supervisión, es quien aborda el tema, lo investiga, lo analiza y lo resuelve.

¹⁷⁹ LaCueva (1997) propone que el docente debe verse más como baqueano que como juez, porque el baqueano conoce los caminos, supervisa las rutas, aporta instrumentos, sugiere estrategias, acepta que los estudiantes están en un proceso de aprendizaje, por lo tanto, pueden equivocarse porque viven un proceso de descubrimiento, por eso es tan valiosa su orientación y realimentación constante.

¹⁸⁰ A nivel educativo se habla de *mentoring*, aunque es claro que el docente no es un mentor, esta forma de llevar al estudiante es muy útil en procesos empresariales, según Albanaes, Marques de Sousa Soares y Patta Bardagi (2015) se establecen planes de acción para la mejora continua, el docente acompaña al estudiante en sus primeras experiencias profesionales, el trabajo conjunto permite aplicar lo aprendido, se logra a través del empoderamiento basado en el respeto y la confianza, el estudiante obtiene retroalimentación personalizada y oportuna que se enfoca en sus fortalezas; supone un acompañamiento constante a lo largo del camino, por eso regularmente es un proceso que va más allá del curso y ayuda a superar retos con alto nivel de dificultad.

(A) con cursos, ambientes y estrategias didácticas diferentes, han notado que al ser una actividad personalizada los estudiantes en lugar de copiarse se explican entre sí, se responsabilizan de lo que están haciendo. (C) es docente de dos cursos que tienen AI diferentes (prospectiva y habilidades gerenciales) afirma que en ambos los estudiantes se han apropiado de su rol, piensan más en el curso y lo que están haciendo.

E4A, R24 *“es una diferencia grande porque no le estoy diciendo el tema ni cómo lo debe abordar”*. E2H, R191 *“si hablamos del simulador, sí empodera porque le da esa autonomía de que solo lo puede hacer él, es el único capaz de resolverlo”*. E4J, R207 *“Ahí es donde adquiere sentido la autonomía del estudiante, en hacerse responsable de su propio proceso de aprendizaje”*. E2C, R190 *“El ambiente inmersivo les da responsabilidad, les da interés, siempre lo he sentido, cuando hay simulador se demuestra que el estudiante ya piensa más en la materia.”*

7.1.3.4. Contextualización del AI en la clase

La presencia del AI necesita de una contextualización, no solo está enmarcada en cómo funciona, su objetivo principal es convencer al estudiante de las finalidades en su aprendizaje. Explicar el propósito del ambiente, despejar dudas y reducir los temores iniciales los convence de que es algo valioso. Los docentes coinciden que desde la primera sesión le indican a los estudiantes qué es la experiencia, qué debe hacer, qué deben entregar. También coinciden que así exista una guía metodológica y un tutorial es necesaria la sesión de contextualización porque el estudiante espera orientaciones que son vitales para activarlo con el dispositivo. Para (C) esta sesión le ayuda a tener más afinidad con los estudiantes quienes llegan con muchas dudas, pero al contextualizarles se van muy animados. (A) asegura que los estudiantes quieren que los lleve paso a paso, por eso en esa sesión los orienta a abordar el ambiente y agrega elementos conceptuales para afrontar la situación. Para (H) la contextualización inicia en la primera comunicación, así cuando llegan a la sesión ya han hecho sus exploraciones y eso es positivo para el desarrollo de la experiencia; en esa sesión explica cómo funciona el ambiente, da orientaciones para realizar la simulación de prueba, en las demás sesiones desarrolla la temática y da un espacio para preguntas. (Y) también hace unas sesiones de acompañamiento donde le indica al estudiante cómo abordar cada fase.

La contextualización cumple el papel de reducir la preocupación inicial en el estudiante. (C) afirma que mientras el estudiante conoce la plataforma hay ruido y angustia. (H) indica que apenas empieza el curso los estudiantes están a la defensiva, van en contra del ambiente porque no saben cómo afrontarlo. Según (A) al ser el AI tan cercano a la vida real algunos estudiantes lo

perciben como cierto, entonces entran en la encrucijada de qué hago y se abruma por la incertidumbre cuando toman decisiones. La contextualización facilita que el curso fluya porque una vez manejan el AI cambian y les despierta interés, por consiguiente, la labor del docente es llevarlos a perder el miedo y afrontar la situación, también a perder el temor a equivocarse, cuando los estudiantes confían en su conocimiento lo abordan y se sienten felices con el ambiente.

E3Y, R250 *“A mí me gusta unas sesiones sincrónicas de acompañamiento”*. E4A, R133 *“Los estudiantes quieren que uno los lleve paso a paso”*. E4H, R220 *“explicarles el propósito del simulador, cómo deben entrar, en qué consisten las entregas, para la semana siguiente los oriento para que vayan jugando”*. E1C, R204 *“al inicio el estudiante llega con muchas dudas, pero nosotros al contextualizar el simulador se ven muy animados”*. E4H, R178 *“La primera sesión uno sabe que lo van a atacar mucho porque ellos están en contra de la herramienta, no saben cómo afrontarla.”*

7.1.3.5. Darle insumos al estudiante para que realice la simulación

Como el estudiante analiza la situación y la resuelve, la preocupación del docente se transforma de explicar los temas a darles recursos y métodos para analizar la información. (A), (H) y (C) desarrollan con los estudiantes ejemplos en el AI para que comprendan qué se busca y cómo hacer el proceso, luego los orientan a que realicen su ejercicio y experimenten para que descubran sus propias falencias. Antes explicaban los ejercicios para que siguieran esa misma secuencia, ahora los estudiantes hacen sus descubrimientos y encuentran sus caminos para resolver el problema. Ahora les dan a los estudiantes los insumos que necesitan: (H) en la primera fase explica el procedimiento matemático, les comparte ejercicios, los orienta en la simulación de prueba; en la segunda y tercera se enfoca en métodos para un buen análisis con presentaciones, talleres, sesiones donde trabajan un ejercicio en el AI. (A) utiliza talleres para que el estudiante sepa cómo se calculan y manejan los costos. (C) comparte instructivos sobre las metodologías y los integra a sus sesiones sincrónicas.

(C), (A), (H) y (J) coinciden que darle insumos facilita su trabajo porque es preguntarse qué necesitan los estudiantes y prever que viven durante la inmersión. (J) desde el diseño pensó que el AI no era la solución, era un dispositivo para ayudar a la enseñanza, por lo tanto, requirió de insumos para que el estudiante construyera su solución. En la interacción los estudiantes manifiestan qué falta, por consiguiente, recibe información para diseñar esos instrumentos o insumos que faciliten la labor del estudiante.

E4H, R90 *“unos talleres en Excel, una cosa es que yo explicó el concepto, por un lado, les voy contando, pero en el taller específico ellos van haciendo conmigo el ejercicio”*. E4J, R120 *“Eso se convirtió en una tarea normal que hacemos todos los docentes, entregarles la información reciente pertinente frente a temas que complementan lo que ya está montado en la*

plataforma”. E2C, R34 “la creación de instructivos de la plataforma y algunos del simulador, más encuentros sincrónicos, también algunos instructivos sobre las metodologías de cómo hacer el análisis”.

7.1.4. Transformación de la mediación con el estudiante debido al AI

El proceso de inmersión tiene sentido si cuenta con una guía permanente del docente. Se resaltan dos procesos: 1. El acompañamiento que se divide en sesiones sincrónicas y comunicación asincrónica; el AI ha facilitado una nueva forma de mediación que permite conocer más sobre la realidad laboral de los estudiantes, sus dificultades en la realización de las actividades, los vínculos internos y externos al curso. (J) y (C) perciben que ahora hay una relación a largo plazo, no solo porque los estudiantes se sienten cautivados por el curso, sino porque quieren llevar el ejercicio vivido con el AI a sus empresas. 2. La realimentación que se relaciona con la guía y la forma como evalúa el docente, considerando que la presencia del AI modifica la comunicación e interrelación con los estudiantes. (J), (H), (A) y (C) armonizan que hay un acercamiento mayor del estudiante porque participa más, pregunta constantemente y exige la realimentación de sus acciones. Emerge un tercer proceso que está en la intersección de los dos anteriores y son los encuentros sincrónicos.

7.1.4.1. Acompañamiento del docente con el ambiente inmersivo

El acompañamiento es fundamental, sobre todo cuando los estudiantes se sienten frustrados ya sea porque no se adaptan al dispositivo, no obtienen los resultados esperados, tienen dificultades tecnológicas o dudas conceptuales. La orientación del docente es crucial para centrar al estudiante en su aprendizaje, no en el resultado o las dificultades técnicas. La tabla 72 muestra como los docentes perciben el acompañamiento al estudiante.

Tabla 72.

Percepción de los docentes sobre el acompañamiento al estudiante.

ID	Acompañamiento
(E)	El acompañamiento es la forma más directa de humanizar la tecnología en el aula, es decirle al estudiante que no va a estar solo, que siempre tiene a su docente. Se vuelve fundamental conocer al estudiante, comprender que quién está al otro lado de la pantalla es un ser humano.
(J)	El acompañamiento lo construye el docente con su interés y pasión, por lo tanto, se prepara en acompañar y facilitar las reflexiones de los estudiantes para que ellos mismos lleguen a sus respuestas. Esta construcción le permite al docente madurar y adquirir herramientas para enfrentar las preguntas, cuestionamientos y reflexiones que hace el estudiante.
(C)	El ambiente cuenta con avatares que los introduce en la situación y los acompaña paso a paso. Además, cuando el ambiente les arroja un informe que pueden corregir los motiva a la exploración. Pero cuando el docente acompaña el proceso y los compromete, cambia la forma como el estudiante aborda el curso porque se dice a sí mismo: quiero aprender.

- | | |
|-----|---|
| (Y) | En el acompañamiento se le indica al estudiante qué debe hacer, qué se va a encontrar para que aborde el ambiente y la experiencia de una manera tranquila. |
| (A) | El acompañamiento consiste en guiar al estudiante para que él mismo encuentre la respuesta o recorra su camino y orientarle para que no limite su capacidad creativa. Es fantástico descubrir que los estudiantes mejoraron y obtuvieron mejores resultados de lo que él tenía pensado. |
| (H) | El acompañamiento es total, todas las acciones en el aula van encaminadas a procurar que el estudiante avance en su proceso. |

Fuente: Creación propia

El acompañamiento posibilita la comprensión y la realización de las actividades por parte del estudiante, algo que no es parte del ambiente, pero es lo más importante para que sea efectivo como dispositivo de enseñanza. (H) relata que en una sesión hizo un ejemplo empleando colores para diferenciar los activos de los pasivos y el estado de resultados, esa diferenciación les ayudó a los estudiantes a realizar su análisis interpretativo, tanto que muchos en sus entregas señalaron los balances con colores. Esto le permitió ver que está promoviendo en sus estudiantes un esquema de trabajo, de organización de la información.

Para (C) y (A) el acompañamiento resuelve la angustia del estudiante que busca al docente para resolver sus dudas, este como responsable del proceso lo orienta a encontrar la solución por más adecuada. (H) relata que un estudiante angustiado no podía ingresar al simulador; él lo acompañó ofreciéndole otras alternativas, entonces encontró el apoyo de su docente y los problemas técnicos pasaron a un segundo plano.

Otra ventaja, suscita espacios de reflexión de la experiencia vivida por los estudiantes. Algunos docentes realizan un foro de reflexión, otros un panel en un encuentro sincrónico. (H) manifiesta que la primera vez que reflexionó sobre el AI fueron los estudiantes quienes lo pidieron; le sirvió para conocer las percepciones y comprender cómo puede ayudarles mejor a cumplir el objetivo de aprendizaje.

E1C, R303 *“Los docentes si saben convencer a los estudiantes los despierta mucho y los compromete”*. E4H, R68 *“yo tengo que estar en un acompañamiento total, no solo decirles aquí estoy, sino que mis acciones, mis sesiones sincrónicas, mis correos, todo lo que genere vaya con el propósito de que el estudiante pueda avanzar en su proceso formativo”*. E4J, R268 *“acompañar y facilitar las reflexiones de los estudiantes para que ellos mismos diseñen su plan de trabajo”*. E1C, R288 *“y a veces son preguntas básicas en las que debemos orientar al estudiante en el ambiente”*. E2E, R327 *“era humanizarlo, viene algo muy importante que no van a estar solos, el simulador y todo el proceso va a estar acompañado por el docente”*.

7.1.4.2. Realimentación del docente

La realimentación¹⁸¹ es un punto neurálgico en la enseñanza y el aprendizaje, más allá de una calificación es una comunión entre la valoración que hace el docente y el trabajo del estudiante donde comprende sus falencias y cómo hacerlo mejor. Se evidencia que los docentes con los AI encuentran un dispositivo que promueve otra forma de evaluación¹⁸² que les ha permitido valorar mejor el trabajo del estudiante porque no está asociada al resultado si no al desempeño. Además, ven en el AI un instrumento que promueve el aprendizaje reflexivo y crítico, lo que genera que su forma de evaluar y realimentar ahora sea diferente.

Tabla 73.

Realimentación de los docentes con el AI.

<i>ID</i>	<i>Realimentación</i>
<i>(E)</i>	El proceso de evaluación adquiere un alto componente formativo, el hecho de que el estudiante pueda ensayar y equivocarse significa que trabaja con el ensayo y el error. Además, el AI permite que el estudiante tenga una autoevaluación y coevaluación más genuina que depende de sus desempeños. No se evalúa lo memorístico o la respuesta correcta, sino desde una reflexión producto del pensamiento crítico y argumentativo. La realimentación propende más por la comprensión que la calificación.
<i>(A)</i>	La evaluación con el AI se enfoca en analizar cuáles fueron los criterios de decisión del estudiante y cómo argumenta, este proceso permite realimentar desde el desempeño y se puede saber en dónde reforzar y cómo orientarlos. Es una realimentación más humana que disciplinar, evalúa la solución del estudiante y qué lo llevó a tomar esas decisiones generando mayor diálogo con ellos.
<i>(H)</i>	La realimentación parte de algo positivo, donde el docente no se centre en lo que está mal, sino en qué se necesita para mejorar. Ahora su labor es propositiva. Una buena realimentación lleva al estudiante a cuestionarse y le gusta porque dice: “el profe sí leyó mi trabajo y sí me retroalimentó”.
<i>(J)</i>	La presencia del AI genera mayor acercamiento con el estudiante, por lo tanto, el docente se ve obligado a mejorar su manera de realimentar y de orientar. También entre ellos se realimentan (en encuentros, foros y sustentación) esto ha generado un diálogo constructivo entre pares y coevaluación. La realimentación se ha vuelto más cualitativa porque es personal, aunque se tienen rúbricas para que la evaluación sea objetiva está sujeta al proceso que vive el estudiante.
<i>(C)</i>	Es importante que el docente esté reforzando lo que hace el estudiante, incluso cuando se presenten fallas tecnológicas, porque así el docente no resuelva la falla, el estudiante se tranquiliza.

Fuente: Creación propia.

¹⁸¹ Para Alvarado García (2014) la realimentación es la parte central de la evaluación formativa porque se centra en la detección de aciertos, omisiones y errores de los estudiantes, y de emprender de manera oportuna acciones de mejora, una realimentación es completa si tiene: 1. Feed up comprender las intenciones del estudiante y cómo relaciona sus conocimientos previos con los actuales. 2. Feed – forward es lo que le regresa el docente al estudiante y se centra en observar qué falta y qué debe seguir el estudiante. 3. Feedback cómo se desempeña el estudiante y cómo puede mejorar.

¹⁸² Para Vain (2016) la evaluación en la universidad está fuertemente ligada al examen desde una concepción tecnológica de la medición por eso se hace necesario transformarla en una herramienta para la enseñanza, la inclusión, el acompañamiento y la mediación entre los estudiantes y el conocimiento

7.1.4.2.1. La realimentación es más exigente

Los docentes coinciden que ahora la realimentación es más extensa y compleja porque es personalizada, pero es más enriquecedora y pueden medir mejor qué está pasando con el estudiante. (H), (C), (J) y (A) perciben que ahora los estudiantes hacen sus trabajos y exigen su realimentación, antes se interesaban más por la calificación. Se evidencian tres retos para los docentes: 1. Cada estudiante recibe una situación diferente, entonces el docente revisa los resultados, el trabajo presentado y analiza desde cuál perspectiva el estudiante hizo su análisis. 2. Ya no se abordan solo los temas del sílabo, va más allá, si estos temas hacen parte de la inmersión también se realimentan. 3. Explicarle adecuadamente al estudiante que hizo y que no, es decir, se requiere argumentar cada cosa que se incluye en la realimentación. (A) señala que en el modelo tradicional el docente enseñaba sobre cifras, es decir, toda la parte racional, lo emocional no lo tenía en cuenta. Trabajar con el AI advierte al docente de orientar a los estudiantes hacia lo emocional y que asuman responsabilidades, si van a hacer otro intento lo afronten, si se equivocan que lo admitan.

7.1.4.2.2. Realimentar desde el proceso no desde el resultado

Hay una concordancia entre los docentes que se evalúa más el proceso que el resultado, desde allí realimentan a los estudiantes. También concuerdan que la mejor satisfacción se da cuando el estudiante agradece la realimentación y se esfuerza por mejorar. Realimentar desde el proceso es orientar al estudiante a tomar decisiones o buscar alternativas, por eso adquiere mayor sentido revisar el proceso implícito que empleó. Los docentes notan que con un buen acompañamiento y una oportuna y acertada realimentación el estudiante va más allá de la nota, valora lo que el docente le señala y compara la calificación con la retroalimentación; comprende lo que hizo, lo que faltó y lo que hay por mejorar. Así el AI tenga auto calificación es necesario un manejo claro para que los estudiantes sepan cómo fueron evaluados y comprendan qué pasó; (R), (H) y (A) recomiendan, pedirle al estudiante un informe o trabajo sobre su gestión que argumente la toma de decisiones y avale los resultados obtenidos. Por último, los docentes afirman que este proceso les ayudó a cambiar su forma de evaluar, ya no piensan la pregunta con respuesta exacta, sino desde el contexto para analizar argumentación y pensamiento crítico del estudiante.

E3E, R231 “no se nos puede olvidar el proceso de evaluación desde un componente formativo por eso se diseñó de tal forma que le permita al estudiante volver una y otra vez”. E3A, R323 “En el informe final de resolución del caso puedo conocer sus criterios de decisión, los requerimientos para tomar esa decisión”. E4J, R308 “Hay un mayor acercamiento entre docente y estudiantes, eso me genera la obligación de establecer cambios en la manera de retroalimentar”. E1C, R321 “es importante que

el docente esté reforzando lo que hace el estudiante”. E4H, R278 “Con este proceso mi retroalimentación siempre va más allá y eso también le gusta al estudiante, porque va más allá de la nota”.

7.1.4.3. Transformación de las sesiones sincrónicas con el AI

Los docentes consideran que el espacio más importante de acompañamiento son las sesiones sincrónicas porque es un intercambio directo con el estudiante donde puede verlo, escucharlo, saber qué piensa, qué siente y realimentarlo. Para (H), (A), (J) y (C) ha cambiado el espíritu de dichas sesiones, antes el docente explicaba el tema del sílabo y en algunos cursos había sustentaciones. Ahora realizan sesiones adicionales con tipologías como: contextualización para concientizar al estudiante de la importancia de la inmersión, específicas para el trabajo con el dispositivo, para interrelacionar el tema con la inmersión, para trabajar elementos de la vida y trayectoria de los estudiantes. La tabla 74 muestra el tipo de sesiones que han surgido con el AI.

Tabla 74.

Tipo de sesiones sincrónicas con el AI.

<i>Tipo de sesión</i>	<i>Descripción</i>
<i>Contextualización</i>	Para contextualizar al ambiente como parte del curso, se realiza la orientación de lo que van a trabajar en la inmersión. Tiene como propósito que los estudiantes comprendan la función del AI para lograr los objetivos de aprendizaje.
<i>Técnicas</i>	Destinadas al manejo tecnológico del AI, se pretende orientar sobre cómo se navega y maneja el ambiente; aunque existe un tutorial el estudiante prefiere la explicación del docente porque mientras muestra el manejo lo relaciona con el tema de estudio.
<i>De ejemplificación</i>	Se toma una situación ficticia y se desarrolla un ejercicio con el ambiente para que los estudiantes comprendan el proceso, lo que se pretende lograr y motivarlos a experimentar. Mientras el docente opera el AI los estudiantes hacen su ejercicio.
<i>De dudas</i>	Se realizan al final de las sesiones, los docentes responden las inquietudes de los estudiantes, las dudas se ejemplifican para resolver problemáticas más generales.
<i>De discusión</i>	Es un espacio para el debate donde el docente propone temas para la confrontación de ideas. Los estudiantes sustentan la propuesta que surgió a partir del trabajo con el AI.
<i>De reflexión</i>	El docente orienta la reflexión colectiva de lo que se vivió durante el proceso. Se puede presentar un tema que suscite a la reflexión o discutir sobre los resultados obtenidos.

Fuente: creación propia.

(H), (A) y (C) diseñan las sesiones de tal forma que primero se trabaja la “parte técnica” junto con la teórica para que el estudiante conozca los conceptos básicos. Luego le dan prioridad a la elaboración del análisis aplicando los conocimientos por medio del ambiente. Los encuentros sincrónicos pasaron de una clase expositiva donde el docente era el único que exponía un tema del sílabo; a un espacio de intercambio donde los estudiantes comparten sus resultados, reflexionan en conjunto y con la orientación del docente llegan a conclusiones. La tabla 75 muestra las transformaciones en los encuentros sincrónicos.

Tabla 75.

Transformaciones experimentadas en los encuentros sincrónicos.

<i>Transformación</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
<i>De la sesión expositiva a la sesión participativa.</i>	(J)	Los nuevos encuentros sincrónicos le dan protagonismo al estudiante porque ellos comparten sus experiencias en la inmersión y sus vivencias durante el ejercicio.
	(C)	En los encuentros sincrónicos los docentes resuelven dudas todo el tiempo porque el estudiante viene más preparado y hace más preguntas.
	(H)	Antes las preguntas llegaban por correo después de la sesión, ahora preguntan en el momento que uno explica porque lo están trabajando y van a la par con uno.
<i>Enriquecimiento mutuo.</i>	(Y)	Los estudiantes llegan con más argumentos, cada uno defiende su posición, por lo tanto, hay un enriquecimiento mutuo y mancomunado.
	(J)	De manera colaborativa surgen ideas que pueden transformarse en acciones concretas para que el estudiante las aplique.
<i>Centrarse en el análisis y no en la técnica.</i>	(H)	El AI permite validar el procedimiento matemático, por lo tanto, las sesiones no se enfatizan en dicho proceso, sino en la toma de decisiones de los estudiantes.
	(A)	El estudiante tiene clara la parte conceptual y teórica para que en la misma sesión pueda entrar a explorar y analizar las posibles soluciones.
	(C)	Incluye un caso para que lo visualicen los estudiantes y comprendan la metodología de análisis desde la práctica en el software.
<i>Aumento en la asistencia de los estudiantes.</i>	(C)	Sin AI la asistencia era de un 30% hacia abajo, con el AI tiende a ser entre 70% y 80% Aumenta en los encuentros donde se hace un ejercicio real en el simulador.
	(J)	Coincide en un porcentaje similar. Con la presencia del ambiente ha duplicado la cantidad de encuentros porque los estudiantes se lo solicitan.
	(H)	No es casualidad este aumento, es el resultado de reflexionar la participación y compromiso de los estudiantes, escuchar sus dificultades y necesidades.
<i>Encuentros más prolongados.</i>	(J)	Los encuentros pasan muy rápido porque ese intercambio permanente los hace muy dinámicos y conecta muchos recursos que antes ni se mencionaban.
	(C)	Los encuentros ahora son más largos porque los estudiantes están más activos. Son los propios estudiantes quienes quieren asistir y participar.

Fuente: creación propia.

Antes los estudiantes escuchaban a los docentes y la participación era mínima, los docentes no sabían que se llevaban los estudiantes; ahora los aportes individuales se vuelven construcciones grupales y se comparten opiniones. Con el AI la participación de los estudiantes aumentó, algo revelador en un curso virtual donde el ausentismo es alto, nunca había pasado y fue grato para los docentes porque les permitió asociar los cambios que provoca el ambiente en sus estudiantes y en su proceso de enseñanza.

E1J, R175 “uno le da protagonismo al estudiante, en vez de que sean encuentros sincrónicos donde el tutor es el único que habla, es permitirle al estudiante que comparta su experiencia con el ejercicio de simulación”. E4H, R198 “exista un espacio de preguntas que nunca las había antes, casi nunca preguntaban”. E1Y, R126 “en ese encuentro sincrónico los estudiantes ya tienen más argumentos, les gusta porque participan”. E2C, R52 “los encuentros sincrónicos con el ambiente estamos en el 50% del tiempo resolviendo dudas”.

7.1.5. Cambios que perciben los docentes en los estudiantes con el AI

Los docentes perciben varios cambios en los estudiantes con la presencia del AI en el aula. Vale mencionar que algunos de los cambios emergen, otros ya se venían presentando en el aula y con el AI se han potenciado. En cada punto se reseña cuando un hallazgo emergió en el trabajo de campo. Es importante aclarar que esta investigación trabajó en los docentes como única unidad de estudio, por lo tanto, se analiza la percepción que tienen estos de sus estudiantes con el AI, se aborda un análisis comparativo entre el antes y el después en el aula con la presencia del AI, no aborda cómo se está produciendo el aprendizaje o cómo es la experiencia del estudiante con el ambiente, ahondar en estos temas requeriría otro estudio.

7.1.5.1. Mayor empoderamiento y compromiso del estudiante

Los docentes concuerdan que ahora los estudiantes participan más, preguntan más, asisten a los encuentros, en otras palabras, los ven más empoderados y comprometidos. Aseguran que el AI facilita este empoderamiento porque conecta el aula con la realidad laboral con dos contextos muy marcados: 1. Tomar la información del entorno real, 2. Contrastar la teoría con la práctica en entornos empresariales ficticios que toman elementos reales. Esa posibilidad de poner en práctica los conocimientos dentro del AI reta a los estudiantes a resolver la situación. En el trabajo de campo emergieron algunos factores que favorecen este empoderamiento de los estudiantes, ver tabla 76.

Tabla 76.

Factores que favorecen el empoderamiento de los estudiantes cuando trabajan el AI.

<i>Factor</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
<i>Empoderamiento y disfrute del aprendizaje</i>	(Y)	El trabajo del estudiante es más divertido, se interesa más en las actividades.
	(E)	El estudiante se empodera en la medida que disfruta su aprendizaje. Ahora reflexiona: cómo enamorar al estudiante y desde allí diseña.
	(A)	Ahora los estudiantes van más allá del curso y no decirles qué hacer. Ellos miran cómo lo abordan, lo investigan, lo analizan y cómo lo resuelven.
	(C)	Compara dos cursos, uno sin y otro con AI. El que cuenta con AI el estudiante está más pendiente y llega con preguntas. En el otro, no se esfuerzan en conocer la metodología. Atribuye esta diferencia a que el AI los ubica en una empresa real, en cambio, la plantilla es un ejercicio de clase y no le empodera en su profesión.
<i>Progreso en la autonomía del estudiante</i>	(J)	Al ser un trabajo personalizado el estudiante se hace responsable de su entrega, además el AI favorece la introspección donde no hay respuestas correctas, sino que parten de ese autodiagnóstico y de su propia realidad.
	(R)	El estudiante resuelve los retos por sí mismo, es más autónomo y ordenado.
	(Y)	La presencia del AI facilita un aprendizaje significativo porque convierte al estudiante en protagonista favoreciendo el compromiso con su aprendizaje.

<i>Trabajar con escenarios situados</i>	(J) El estudiante vive una experiencia donde conecta su realidad laboral con los procesos que viven en el aula, llevándolos a un aprendizaje más auténtico. (A) El AI permite la interacción entre lo que debe hacerse y lo que se conoce, es decir, la teoría con la práctica involucradas de manera simultánea.
<i>Mayor exigencia al docente</i>	(H) Desde que trabajamos con el simulador, el estudiante pide realimentación, porque hizo un trabajo donde se esforzó, tomó decisiones, argumentó, entonces espera lo que el docente tenga por decirle. Trabajó otro AI que no fue autor y la experiencia fue similar, los estudiantes estaban ávidos de sus realimentaciones.

Fuente: creación propia.

Este proceso de empoderamiento hace que la exigencia sea mayor para estudiante y docente. Para el estudiante porque al ser protagonista se motiva a querer saber cómo fue su desempeño, no está pendiente de que hizo su compañero porque es un reto personal. Para el docente porque al ser un ejercicio personalizado implica conocer cada situación y sus recomendaciones deben llevar al estudiante a cuestionarse. Antes los docentes trabajaban un ejercicio que ya conocía y era igual para todos, en cambio, ahora analiza cada situación, ubicarse en esta y desde allí revisar las respuestas de los estudiantes.

E3Y, R353 *“los estudiantes que trabajan ese simulador tienen un alto grado de compromiso porque hace parte de algo que ellos quieren para su proyecto de vida”*. E2H, R195 *“el concepto de empoderar estaría asociado a que sí lo hizo, también a un nivel de autoexigencia donde espera que el docente esté al tanto de cómo lo hizo”*. E4A, R49 *“En el ambiente el estudiante toma la situación, separa costos de gastos, analiza cual sistema le servirá mejor y como hacer el costeo, va más allá de la parte técnica”*. E1C, R205 *“He dictado cursos con y sin simulador y la diferencia se ve. En el simulador el estudiante está pendiente y tiene más idea, llega a ti con más preguntas”*.

7.1.5.2. El ambiente activa al estudiante

Este elemento emerge como consecuencia de un estudiante empoderado. (E) y (C) concuerdan que con el AI al estudiante “se le prende la chispa” y quiere aprender más. (H) comenta que los estudiantes le han dicho que es un proceso retador que los lleva a exigirse. Para (J) el AI vuelve al estudiante un sujeto activo que construye su aprendizaje partiendo de sus análisis y reflexiones. Notó cuando los estudiantes empezaron a comentar las lecturas complementarias, antes nadie las preguntaba; ahora solicitan que les comparta material complementario y es gratificante que los estudiantes aprovechen todos los recursos del aula. Para (A) si el estudiante es pasivo el conocimiento se lo lleva al profesor, pero si es activo se queda en el estudiante; con el AI ha evidenciado dos reacciones muy marcadas: 1. Los estudiantes seguros de sus conocimientos se activan con el ambiente comprometiéndose más con el curso. 2. Los estudiantes que no confían en sus conocimientos buscan excusas para no trabajar en el ambiente, sienten que van a fallar; en este

caso su función es convencerlos de su papel protagónico y disipar los miedos porque el sentido es que realice las actividades.

E2C, R77 “cuando el estudiante se encuentra con un simulador se le prende la chispa y quiere aprender más, en el otro se evidencia que no hay tanto interés”. E4J, R83 “La inclusión del ambiente inmersivo me permitió ver que en esta apuesta didáctica el estudiante no es un sujeto pasivo, todo lo contrario, es un sujeto activo que construye su verdadero aprendizaje”. E4H, R127 “Más de uno me decía profe esto es retador, ha sido complejo para mí, pero súper interesante”. E2A, R204 “cuando el estudiante es activo el conocimiento se queda en él porque tiene la probabilidad de experimentar”.

7.1.5.3. Mejor apropiación de los conocimientos

Para (R) involucrar al estudiante con situaciones reales lo obliga a concatenar los distintos temas que ha visto y articular sus conocimientos. Para aplicarlos emplea todo lo que sabe y si no lo recuerda lo reaprende, y si lo desconoce lo investiga. (Y) coincide que ese acercamiento con la práctica laboral logra mayor apropiación y facilita el análisis y la operación de los conocimientos, llevándolos a pensar de otra manera. Para (A) sus estudiantes están apropiando mejor porque tienen la oportunidad de explorar y definir la posible solución. (R), (Y) y (A) concuerdan que los estudiantes se ven forzados a crear sus rutas, entonces van más allá de lo que ven en clase. Según (J) los estudiantes están construyendo conocimientos y lo hacen bajo una experiencia colaborativa en un proceso de reflexión y debate. Nota igual que (H) y (C), un mayor nivel de autoexigencia donde los estudiantes avanzan más y se compenentran con los temas porque los comprenden y los aplican.

Todos los docentes coinciden que el estudiante se involucra más con el curso y se apasiona por el tema porque modifica, opina y construye con su conocimiento, encontrando una coherencia entre el diseño y la apropiación de los temas como se muestra en la tabla 77.

Tabla 77.

Relación entre el diseño y la apropiación de los estudiantes según los docentes.

ID	Pretensión en el diseño	Apropiación	
		Antes	Ahora
(R)	Pensar la clase desde la práctica.	El estudiante no relacionaba una matriz DAFO con una MEFI, o una SPACE.	Tiene claras las diferencias y entiende la relación entre los conceptos encadenándolos de forma fluida y natural.
(Y)	Apropiar la evaluación financiera jugando con parámetros y variables.	El estudiante pensaba en un resultado numérico, no lo hacía de manera estratégica.	De manera consciente se implica en el proceso y llega al aprendizaje de una manera organizada, metódica y auténtica.
(A)	Tomar decisiones desde la teoría bajo unas racionalidades y conceptos.	Los estudiantes se quedaban en la teoría que estaba en el curso, por eso se debía llevar a un entorno más real.	El estudiante investiga en un ejercicio práctico y encuentra la relación entre las variables y se da cuenta para qué le sirve, cómo lo aplica y el beneficio económico.

(H)	Hacer por sí mismo, los cálculos, interpretación y análisis.	Los estudiantes tenían la misma empresa y terminaban copiando los trabajos debido a que el análisis era muy similar.	Ellos interpretan y preguntan tanto al docente como a sus compañeros, entonces se crea una dinámica de apoyo mutuo que los ayuda a comprender los conceptos financieros y asociarlos a su profesión.
(J)	Comprender las habilidades y definir cuáles son para su mejoramiento personal.	Se abordaba 4 habilidades que se analizaban desde la óptica de empresarios y no desde el individuo.	El proceso es más práctico y pertinente, aborda 16 habilidades dándole al estudiante una concepción más amplia de las que tiene y que puede desarrollar.

Fuente: Creación propia

E2R, R141 “antes, el estudiante no relacionaba una matriz DAFO con una matriz MEFI, o una DAFO con una SPACE, con los ambientes, el estudiante tiene clarísimas las diferencias”. E2Y, R209 “quien hace la simulación conscientemente llega al aprendizaje de una manera organizada”. E2A, R60 “en un ambiente inmersivo, los estudiantes pueden ir un poquito más allá, de forma visual, de forma práctica y de aplicación de la teoría”. E4H, R96 “ellos mismos hicieron sus cálculos, ellos mismos iban interpretando, inclusive me preguntaban profe y esto por qué”. E3J, R269 “los estudiantes están construyendo conocimientos y lo hacen bajo una experiencia colaborativa”. E2C, R102 “Se les facilita el aprendizaje de la metodología, hay mayor apropiación”.

7.1.5.4. Mejor capacidad de análisis y de resolver problemas

Para (Y) que el estudiante pueda ensayar y equivocarse le ayuda a mejorar su capacidad de análisis, porque evalúa resultados y observa si es factible o no, realizando un análisis previo que mejora esa capacidad. Para (R) cuando el estudiante toma decisiones en distintos aspectos de la organización desarrolla habilidades de análisis porque requiere argumentar y justificar sus decisiones. Para (C) los estudiantes se enfocan más en el por qué, se cuestionan y esa indagación los lleva a analizar con mayor profundidad. Para (J) los estudiantes preguntan más para revalidar lo que aprendieron, lo que implica un proceso fuerte de análisis y evaluación, dependiendo menos de lo que propone el docente. Para (A) el AI vuelve al estudiante más curioso, las preguntas son más analíticas; realiza los cálculos, analiza la información y toma decisiones que le ayudan a estructurar sus lógicas de pensamiento. (H) coincide que la dinámica del curso se enfoca en interpretar las cifras y lleva al estudiante a realizar los análisis por su cuenta.

El avance en la capacidad de análisis se refleja en la capacidad de resolver problemas, el estudiante adquiere un método donde determina el problema, analiza las alternativas de solución y toma las decisiones de cuál solución implementar; esta lógica que adquiere la aplica otras instancias académicas, personales o profesionales. (A) confiesa que se ha vuelto común que los estudiantes den respuestas que lo sorprenden porque son mejores a las que él pensaba, o realizan un análisis distinto y muy válido para la situación. Antes del AI no se evidenciaba porque se calificaba la respuesta correcta, no había una disertación de la solución y eso es una ganancia porque mejora en el estudiante su capacidad de criterio profesional. (H) coincide que ahora los docentes están más

enfocados al análisis y están llevando a los estudiantes a que interpreten, su enseñanza se ha volcado a promover un esquema de trabajo y organización para que ellos analicen y decidan la propuesta de solución.

E2Y, R50 “*pueden trabajar una y otra vez, probar con diferentes empresas, con diferentes datos, les permite más agilidad en la información y les da chance de hacer muchas pruebas lo que les despierta el interés en su aprendizaje*”. E2R, R117 “*en un ambiente simulado procurar que el estudiante tome decisiones en distintos aspectos de la organización, de esta forma desarrolla habilidades de análisis*”. E4A, R248 “*el estudiante da una solución muchísimo mejor a la que yo tenía, como él lo hizo mejoraron algunos indicadores financieros, obtuvo mejores resultados*”. E4H, R78 “*estoy promoviendo un esquema de trabajo, de organización, si ellos de manera indirecta van viendo que el tema de colores les funciona, les organiza el trabajo, pues también están ganando, a la vez gano yo*”.

7.1.5.5. Fortalecimiento del pensamiento crítico, creativo y lógico

La inclusión del AI favoreció procesos mentales que no se pensaron en el diseño y emergieron a partir del trabajo en el aula. Medir cuánto han mejorado las capacidades de pensamiento en los estudiantes es imposible, por eso se reseñan las percepciones de los docentes desde la participación de sus estudiantes y la percepción de los proyectos finales que entregan como resultado de la inmersión. La tabla 78 reúne las opiniones de los docentes sobre cómo han mejorado los estudiantes en su pensamiento crítico, creativo y lógico.

Tabla 78.

Pensamiento crítico, creativo y lógico de los estudiantes, según los docentes con el AI.

ID	Pensamiento crítico	Pensamiento creativo	Pensamiento lógico
(E)	El estudiante asume el rol de gerente, toma decisiones y propone soluciones para mitigar los riesgos. En ese proceso evalúa las decisiones que toma lo que implica usar el pensamiento crítico.		Adquieren una estructura de pensamiento donde priman sus decisiones y juicio profesional.
(Y)	El estudiante justifica lo que hace y por qué lo hace, esa argumentación es valiosa para saber hasta dónde apropió la metodología de análisis.	Evalúa sus ideas y las prueba, reta su creatividad en la ideación de un negocio.	Integran más los conocimientos con otras disciplinas.
(J)	De manera imperceptible los estudiantes ahora son más críticos, se evidencia en las preguntas y las reflexiones verbales que hacen en los encuentros y en la sustentación.	Es imposible enseñarle a otro a ser creativo, pero se evidencia un cambio en sus propuestas.	
(H)	Los estudiantes escriben sus análisis interpretativos y argumentan con mayor profundidad.	Es una de las capacidades que esperaba lograr en los estudiantes.	Apropiación una lógica para abordar cualquier problema financiero.
(A)	El ambiente contextualiza al estudiante en una situación real que encierra un contexto teórico. El hecho de asumir un rol, tomar decisiones, evaluarlas y presentar un informe, les da elementos para aplicar su pensamiento crítico.	Los estudiantes generan soluciones creativas, aplican el pensamiento creativo en la solución.	Establecen una secuencia para resolver problemas: identificar, diagnosticar y solucionar.
(C)	El ambiente es una ayuda muy potente los lleva a la creatividad y fortalece el pensamiento crítico.	El AI potencia la creatividad en los estudiantes.	

Fuente: creación propia.

A manera de síntesis, cuando el estudiante trabaja en el AI toma una posición crítica frente a la situación que después refuerza o contradice con su análisis y se evidencia en la argumentación de las decisiones tomadas o en la sustentación que hace a la empresa. Lo anterior refuerza el pensamiento crítico cuando se vuelve un ejercicio sistemático a lo largo del plan de estudios. Cuando el estudiante propone sus soluciones se vuelve más recursivo y activa su pensamiento crítico y creativo, al mismo tiempo, al confrontar sus decisiones su pensamiento lógico se vuelve más estratégico y gerencial; para los docentes trabajar esto es fundamental para la innovación en las organizaciones.

E4J, R187 “los estudiantes hoy son más críticos, se está desarrollando de una manera oculta, no intencionada, tampoco consciente para ellos”. E2H, R178 “los estudiantes empiezan a argumentar con más profundidad”. E3Y, R360 “la posibilidad que el estudiante evalúe sus ideas y la ponga a prueba, eso hace que rete su creatividad”. E2C, R4 “el simulador es una ayuda potente para el aprendizaje porque les genera más creatividad”. E4A, R205 “esto les sirve para que tenga una estructura de pensamiento lógica que le ayude a desarrollar cualquier caso en la vida”.

7.1.5.6. Mejor calidad en el desempeño del estudiante

Los docentes notan un mejor desempeño en los estudiantes en la capacidad de análisis y solución de problemas, también en la calidad de las preguntas y en los entregables que realizan. Participan más en los encuentros sincrónicos, se atreven a tomar decisiones, trabajan mejor con sus compañeros. Todos estos elementos repercuten en mejores resultados¹⁸³, si bien hay una mejora, el hallazgo que se evidencia más valioso para la enseñanza: es un mayor compromiso del estudiante hacia su aprendizaje que se refleja en su desempeño.

Los docentes perciben: 1. Las preguntas que elaboran los estudiantes son más estructuradas porque hay un mayor interés de su parte; empezando el curso se enfocan al manejo de la herramienta, superada esa etapa los estudiantes preguntan sobre cómo resuelven la situación, a presentar sus propuestas para saber si van bien. 2. Antes las sesiones eran unidireccionales con poca participación de los estudiantes, ahora la sesión se va en atender las inquietudes, esto es positivo porque los estudiantes participan cuando el tema está en curso y pueden resolver las dudas de inmediato. 3. Hay una mejora en la calidad de los trabajos presentados, mejor análisis, argumentaciones más profundas, soluciones más apropiadas y creativas. 4. Los estudiantes han mejorado en las decisiones que toman, pero no es concluyente que haya mejor toma de decisiones.

¹⁸³ Nótese de último los resultados porque la mayoría de los estudios sobre AI enfocados en los estudiantes son de tipo cuantitativo de tipo pre-test y post-test, se analizan los resultados de los estudiantes sin el AI, luego con el AI, a partir de una mejora de los resultados se evidencia la efectividad del ambiente.

5. Mejores prácticas en el trabajo colaborativo, los AI se programaron para que cada equipo tuviese las mismas condiciones, luego de la inmersión individual el equipo se reúne a discutir sus resultados y construir el documento a entregar, lo que ha provocado más cooperación y colaboración. 6. Es una satisfacción para los docentes evidenciar mejores resultados en los estudiantes. La tabla 79 muestra los factores donde los docentes evidencian un mejor desempeño.

Tabla 79.

Factores de mejoría en el desempeño de los estudiantes con el AI.

<i>Elemento</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
<i>Mayor calidad en las preguntas</i>	(C)	Cada estudiante hace su inmersión y sus preguntas están enfocadas a comprender y saber cómo llegar a un escenario meta, es decir, apropiar la metodología.
	(A)	El AI tiene una formulación que genera unos resultados, ellos quieren saber cómo se obtienen, por eso ahora las preguntas son más analíticas.
	(H)	Los estudiantes reflexionan en dónde se equivocaron o qué les impidió avanzar, son más reflexivos y valoran lo que hicieron. Cuando no estaba el AI preguntaban: ¿cuánto sacaron y por qué esa nota?, ahora saben en dónde se equivocaron y sus preguntas se orientan en cómo avanzar.
<i>Mayor participación en los encuentros sincrónicos</i>	(H)	Antes la participación era alta en las primeras sesiones y decaía al avanzar el curso. Con el AI se mantiene alta, incluso la última cuando ya terminó la inmersión.
	(J)	Ahora se conectan más y la participación se sostiene a lo largo del curso, antes no pasaba.
	(C)	Antes la participación aumentaba cuando estaban próximas las evaluaciones, con el AI es independiente esta proximidad porque el resultado de la inmersión se traduce en su actividad evaluativa.
<i>Mejor calidad en los entregables</i>	(Y)	Atribuye esa mejora no solo al AI, también vincular al estudiante con la empresa y a la investigación de campo sobre el sector productivo.
	(H)	Los estudiantes entregan los trabajos con una mejor interpretación de los estados financieros, ya no se centran en calcular las cifras sino en analizarlas.
	(J)	Las propuestas de los estudiantes están más contextualizadas a su realidad y parten de una reflexión más profunda.
	(C)	No saben si hay un diferencial evidente en la calidad de los trabajos, si perciben que los estudiantes se preocupan por entregar un trabajo bien terminado, cómo les demanda esfuerzo exigen una realimentación completa por parte del docente.
	(A)	Los estudiantes se preocupan por entregar un trabajo bien terminado, cómo les demanda esfuerzo exigen una realimentación completa por parte del docente.
<i>Capacidad de tomar de decisiones</i>	(J)	El AI le permite al estudiante conocer cómo se toman decisiones y le ayuda a ser consciente de la capacidad de tomarlas apropiadamente.
	(E)	Es más importante que el estudiante aprenda a decidir que a calcular cifras, los AI orienta a esa toma, pero no es definitivo que haya una mejor toma de decisiones.
	(A)	Es más importante que el estudiante aprenda a decidir que a calcular cifras, los AI orienta a esa toma, pero no es definitivo que haya una mejor toma de decisiones.
<i>Mejores prácticas en el trabajo colaborativo</i>	(Y)	La interacción con los compañeros conduce a diferentes opiniones alrededor de los resultados lo que enriquece el aprendizaje de cada uno de ellos.
	(J)	La interacción donde cada estudiante aconseja al otro se mantiene en las diferentes actividades y redundante en una entrega más coherente. Con el AI los estudiantes comparten sus ideas y reflexiones generando cierta complicidad como pares.
<i>Mejores resultados</i>	(R)	Antes los estudiantes no interrelacionaban los conceptos con los análisis.
	(Y)	Con el AI los estudiantes se ubican en una empresa y al tener un modelo general desarrollan una visión de lo que deben hacer. La evaluación pasó de exámenes a entregas, entonces tienen más tiempo para analizar la información.

Fuente: creación propia.

Los docentes afirman que ver esos cambios en los estudiantes hace que todo el esfuerzo valiera la pena, no solo a nivel personal, también ver que están cumpliendo los objetivos por los que diseñaron los ambientes. A manera de conclusión, se evidencian mejoras en el desempeño, sin embargo, no dependen solo del ambiente, sino de las estrategias que emplea el docente para orientar el trabajo de los estudiantes.

E4H, R132 *“Ya no solo les interesa la nota, reflexionan donde la embarré, dígame qué pasó”*. E4J, R73 *“si he notado que se conectan más, sobre todo que participan más”*. E2Y, R42 *“al vincular los proyectos a la empresa se basan más en la investigación, así de esa manera llegan a unos mejores trabajos”*. E3J, R261 *“las propuestas que hacían los estudiantes para desarrollar sus propias habilidades gerenciales primero estaban más contextualizadas a su realidad”*. E2C, R152 *“con el simulador tiene mejor calidad, no es totalmente diferente, pero son más pulidos, son trabajos mejor presentados”*.

7.1.5.7. El AI como emancipador del aprendizaje

Otro elemento que emerge y varios estudios enfocan a este punto¹⁸⁴ es el AI como elemento emancipador, los docentes resaltan que es una experiencia sensorial y personalizada que lleva al estudiante al aprendizaje. Para (R) el AI ayuda al aprendizaje porque combina en un espacio controlado el análisis de los parámetros de una empresa con las diversas teorías que posibilitan dicho análisis. Para (A) el estudiante tiene la oportunidad de desenvolverse si fuera la vida real, por lo tanto, fortalece su aprendizaje y su capacidad de criterio profesional. Para (H) llevar al estudiante a que por sí mismo solucione la situación significa que cada uno hace su propio recorrido y está en la capacidad de desarrollar y medir su aprendizaje. (J) dice que el AI les abre la curiosidad y eso permite generar un mayor aprendizaje, obviamente con el docente se constituye la dupla para que se dé el proceso.

Los docentes encuentran que al trabajar con el AI hay varios factores que ayudan a que sea un dispositivo emancipador del aprendizaje como la personalización que lo vuelve un reto personal, lo sensorial que ayudan a la persona a utilizar sus sentidos al combinar elementos visuales, auditivos y kinestésicos. Asimismo, al ser un dispositivo situado en un contexto favorece la

¹⁸⁴ Vlachopoulos y Makri (2017), Cela-Ranilla *et al.* (2014), Wouters *et al.* (2013), Osorio Villa, Ángel Franco y Franco Jaramillo (2012). Estos estudios, coinciden con Guzmán Duque y del Moral Pérez (2018). quienes en su investigación sobre la percepción de los estudiantes en administración y negocios con AI, ven que los estudiantes encuentran una utilidad didáctica en su formación empresarial porque contribuye en el rigor en la toma de decisiones fundamentadas, a solucionar problemas, a detectar aciertos y errores, activar el trabajo en equipo y la selección de estrategias adecuadas. Asimismo, Garizurieta Bernabé *et al.* (2018) afirman que los estudiantes de administración prefieren los simuladores porque promueven la práctica y aprenden más, además adquieren mayores habilidades.

exploración y la experimentación. También observan que los estudiantes han desarrollado varios aprendizajes que no estaban estipulados en el diseño, ver tabla 80.

Tabla 80.

Factores encontrados para el AI como un dispositivo emancipador del aprendizaje.

<i>Factor</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
Aprendizaje personalizado	(E)	Los estudiantes realizan informes diferentes porque el AI les ofrece problemáticas diferentes y logra que ellos se apersonen de su aprendizaje.
	(H)	Con la personalización el estudiante siente ese AI lo diseñaron para él, entonces se reta a resolver la situación y termina siendo algo que beneficia al docente.
	(J)	Cada estudiante desde su situación personal plantea sus soluciones.
Aprendizaje sensorial	(A)	Los estudiantes con el AI se implican de manera visual, auditiva y kinestésica, aprenden con múltiples sentidos, lo que favorece un aprendizaje autentico porque hay diversas rutas sensoriales hacia la misma información.
Aprendizaje situado	(J)	El AI da la oportunidad de situarse en un contexto empresarial específico, recrear momentos del entorno laboral y asumir un rol para resolver dicha situación.
	(E)	Los estudiantes trabajan en un escenario empresarial sus habilidades gerenciales, comunicativas, resolución de problemas y la toma proactiva de decisiones.
	(A)	Los AI hacen que el estudiante sea intuitivo porque la resolución se basa en un procedimiento, en conocimientos previos y la experiencia que vive en el ambiente.
Más aprendizajes de los esperados en el diseño	(R)	Los AI impulsan la producción intelectual de los estudiantes porque combinan elementos de investigación y producción académica con el análisis empresarial.
	(H)	La lectura a profundidad no se tuvo en cuenta en el diseño, sin embargo, en el AI los estudiantes comprenden la información, infieren resultados y analizan cifras. Muchos pasan por alto en la primera jugada leer la información y les va mal, reflexionan que en finanzas un punto, un signo, puede marcar la diferencia; para las siguientes jugadas son más acuciosos y se fijan en los detalles, lo que infiere positivamente en su análisis.
	(J)	Los estudiantes mejoran sus habilidades tecnológicas y comienzan a ver la tecnología como un elemento fundamental para su aprendizaje. Apenas se inauguró el AI los estudiantes ingresaban y realizaban toda la simulación de una vez, hoy lo hacen de una manera pausada y reflexiva.

Fuente: Creación propia.

7.1.5.8. Mayor valoración del estudiante hacia el curso

Un punto que llama la atención es que los estudiantes valoran más el proceso vivido en el curso y agradecen que sea retador y los comprometa con su aprendizaje. (H) manifiesta que es muy gratificante cuando los estudiantes envían correos y valoran el proceso vivido durante el curso, usualmente no lo hacen. (C) explica que con el AI hay mayor empatía y cercanía del estudiante, sus comentarios son positivos, los únicos comentarios negativos que ha recibido de los estudiantes son cuando hay fallas técnicas.

Esta valoración positiva los docentes la evidencian cuando los estudiantes les solicitan emplear el AI después de finalizar el curso. (C) cuenta que los estudiantes hacen el trabajo de clase

en una empresa que seleccionó una persona del grupo, cuando conocen y aplican el análisis quieren aplicarla en su empresa y solicitan que les dejen habilitado el ambiente. (Y) comenta que en otra asignatura posterior los estudiantes le solicitan el simulador para aplicarlo en una empresa real. (J) comparte que sus estudiantes les toman pantallazos a las pruebas para aplicarlas a sus colaboradores; lo han contactado egresados a solicitarle acceso al software porque quieren replicar la experiencia en sus organizaciones.

7.1.5.9. Reflexión del proceso de aprendizaje

Otro elemento emergente: los estudiantes reflexionan su proceso de aprendizaje. (A) asegura que el AI le permite al estudiante conocer sus alcances y comprender por qué hace las cosas así y no de otra manera. Para (H) y (J) los estudiantes trabajan de una manera más reflexiva, reconocen lo que han hecho y dónde se equivocaron, ellos mismos valoran y revisan qué está pasando. (J) cuenta que lograr un grado de conciencia durante el proceso es fundamental para diseñar un plan de trabajo que se vuelva transformador, y ha notado esa metamorfosis cuando los estudiantes llevan lo que vivieron en clase a sus organizaciones.

E4H, R123 *“empiezan a mandar correos que usualmente nunca lo hacen, porque empiezan a valorar este proceso que vivieron durante el curso”*. E4J, R277 *“poco a poco se activan, quieren contar sus historias, sus casos particulares, entonces el software sí está forzando a un compromiso mayor de los estudiantes”*. E2C, R14 *“cuando tiene el ambiente inmersivo hay mayor empatía y cercanía”*. E1A, R147 *“Este ambiente de práctica puede ayudarle a resaltar todas las habilidades que tiene, o identificar las competencias que debe tener para desarrollarse mejor”*.

7.1.6. Preocupaciones de los docentes con el AI

Los docentes manifiestan algunas preocupaciones: 1. Dificultades de accesibilidad, especialmente para los estudiantes de zonas rurales donde la conectividad es limitada; falta ampliar la cobertura y el acceso para hablar de una educación al alcance de todos, sin embargo, esta propuesta con AI se convierte en alternativa para prácticas más incluyentes¹⁸⁵. 2. Temores de los estudiantes, ya se abordó la importancia del acompañamiento y desde un inicio contextualizar el

¹⁸⁵ Marchesi (2021) propone que se necesitan otras formas de participación y colaboración al servicio de estudiantes, docentes y padres, igualmente con otras instituciones, este intercambio sólo es posible con las tecnologías que permitan la construcción de redes y prácticas más inclusivas. Ainscow *et al.* (2013) refieren que una educación equitativa implica no sólo el acceso tecnológico, es algo más relacionado con la cultura, la historia, las realidades económicas y sociales, las políticas educativas, las creencias arraigadas que impiden promover el desarrollo de prácticas más inclusivas.

ambiente, se reseña porque es una preocupación de los docentes. 3. La deserción de los estudiantes, aunque se ha reducido, siempre hay un porcentaje de estudiantes que no acepta el reto, regularmente oscila en el 10%. 4. Las dificultades técnicas, la IUPG adelanta un proyecto de rediseñar la arquitectura y ampliar la infraestructura técnica para reducir los problemas técnicos, según los análisis de data obtenidos del LEAI, solo el 4,5% en 2022 tuvo dificultades, en 2023 se redujo a 1,99%, es un porcentaje que se quiere reducir a cero. 5. Tiempo de salida a los estudiantes, un AI sale casi 3 años después de iniciar el diseño, la autoría dura 1 año, 6 meses de desarrollo como mínimo y 6 más de pruebas, ajustes, montaje en aula y pilotos con docentes, otros 6 meses en prueba con los estudiantes.

Tabla 81.

Preocupaciones de los docentes con los AI.

<i>Factor</i>	<i>ID</i>	<i>Descripción</i>
Dificultades de accesibilidad	(H) (E)	Los problemas de accesibilidad afectan el desempeño de los estudiantes, los AI se desarrollan para trabajar en línea con bajo peso. Aunque es un requisito de admisión para el estudiante contar con acceso a la web, es una limitante para el buen funcionamiento de la experiencia.
Temores de los estudiantes	(A)	El estudiante ingresa al AI con muchas dudas, si aumenta su nerviosismo no se atreve a experimentar porque siente que está andando en un terreno desconocido.
Deserción de los estudiantes	(H)	Algunos estudiantes no están dispuestos a esforzarse, no responden los mensajes ni ingresan a los encuentros sincrónicos. Mientras que el 90% se compromete y avanzan en su análisis. Como docente mi papel es buscar que todos aprendan y cumplan los objetivos, sin embargo, es complejo cuando hay esa apatía donde el “presente ausente” no responde.

Fuente: Creación propia.

7.1.7. Ventajas y desventajas de hacer un AI

Los AI son una alternativa valiosa para los docentes, por eso se hace relevante analizar las ventajas y desventajas que se encontraron en el proceso de autoría.

7.1.7.1. Ventajas

Las ventajas se complementan con los beneficios que encuentran los docentes al elaborar un AI y se abordan más adelante en este capítulo.

7.1.7.1.1. Dispositivos exclusivos para la clase

(R) y (E) manifiestan que sus ambientes no existen en la educación, lo cual les genera satisfacción aportar en lo disciplinar, sentir que sus incursiones genuinas se vuelven innovaciones

educativas. (R) afirma que existen ambientes similares, pero agregarle lo que necesita el estudiante para alcanzar los propósitos los vuelve un generador de valor para el programa. (Y) agrega que en finanzas encuentran emuladores comerciales, pero ninguno pensado para un estudiante, eso significa que solo el docente integra lo disciplinar y motivacional en su didáctica para que el estudiante logre sus resultados esperados. (H) y (J) asumen esa exclusividad desde un ejercicio personalizado donde el estudiante experimenta desempeños auténticos.

7.1.7.1.2. Diseñar otros dispositivos, instrumentos y recursos didácticos

(R), (Y), (E), (A), (J) ven que este proceso les ayudó a depurar sus habilidades para realizar sus diseños, ahora aplican lo aprendido en el laboratorio para diseñar otros materiales y actividades. Para (R) el primer diseño empezó siendo algo sencillo, cuando hizo los otros los pudo estructurar mejor, se produjo un desafío interno por hacer algo distinto. (Y) siente que ha mejorado su forma de diseñar y modelar, el primer modelo era muy simple, ahora es algo robusto; piensa que un aprendizaje significativo es replicar en otras asignaturas lo que aprendió en el laboratorio, construyó un patrón para realizar aplicativos financieros que puede capitalizar en sus cursos. Para (H) el proceso transformó su forma de enseñar, ahora todo lo que incorpora a sus clases busca personalizarlo, que cambien los parámetros y cada estudiante enfrente a una situación diferente. (E) ahora todo parte de la sensibilización que adquirió para darle un sentido a lo que va a implementar. (A) siente que aprendió a diseñar, al principio pensó en contenidos y luego descubrió que tenía implicaciones más profundas para su práctica de enseñanza. (J) y (A) coinciden en que el proceso les generó muchas ideas para hacer otros ambientes y tienen mejor perspectiva de cómo hacer e incorporar un AI en la clase, sienten que cuentan con una curva de aprendizaje valiosa para futuros procesos. (E), (R) y (Y) coinciden que si hoy fueran a hacer otro AI pueden diseñar más rápidamente, a más ambientes mejor diseño.

E1R, R336 *“es otra de las particularidades que tienen la mayoría de estos ambientes, no existen en otra parte, lo que los hace únicos y especiales para nuestra comunidad educativa”*. E3Y, R8 *“porque se encuentran muchos emuladores comerciales, pero ninguno pensado para la educación”*. E2H, R303 *“lo que más quería era sacar la estandarización de que todos los estudiantes vieran el mismo estado financiero, sino que cada estudiante tuviera un estado financiero diferente”*. E3E, R160 *“Puedo crear mis dispositivos, analizar qué nos está pasando y traerlo o transformarlo”*. E3A, R188 *“En el proceso fuimos aprendiendo a crear y aprendiendo a estructurarlo mejor”*. E2H, R305 *“Ahora diseño talleres con ejercicios financieros atemporales, es decir, que siempre algo está cambiando”*. E2J, R341 *“Con los conocimientos adquiridos puedo generar mejores ideas y puedo tener una mayor perspectiva de estos proyectos”*.

7.1.7.2. Desventajas

Los docentes manifiestan las siguientes desventajas, obedecen a percepciones personales que a un malestar generalizado; se transforman en oportunidades de mejora:

7.1.7.2.1. Pensar bien el diseño antes de pasar a la programación

Más que una desventaja es importante que el docente depure el diseño. (R) propone hacer un prototipo o probar el diseño antes de pasar a la programación, sobre todo cuando el modelado tiene muchas variables que pueden agregar errores en el desarrollo. (A) concuerda en la revisión del diseño porque lo que no se piense en esa etapa es complejo de implementar después, genera reprocesos y retrasos.

7.1.7.2.2. Incluirle nuevos temas

Cuando el docente ve el desarrollo encuentra cosas por ajustar o quiere agregar elementos nuevos, sin embargo, en este tipo de dispositivos no es fácil. Cuando el docente diseña para la clase incorpora un tema sin problemas, en cambio, el AI depende de un código fuente que si ya está desarrollado es complejo modificarlo porque puede afectar la lógica de programación. (A) afirma que no es dinámico insertar nuevos elementos, significa tiempo, diseño, desarrollo, y costos adicionales que es otra variable por considerar. (J) piensa incluirle al software otras habilidades gerenciales, es consciente en la dosificación del estudiante, por eso incluir más cosas puede saturarlo y aburrirlo; por su parte (H) piensa en una segunda versión del software. En estos casos es mejor pensar en otro desarrollo, como pasó con (R), que cuando terminó diagnóstico empresarial surgió la necesidad de entrenar a los estudiantes en cómo diligenciar las matrices estratégicas, entonces surgió el juego de proceso estratégico.

Dentro de esta imposibilidad que tienen los AI de modificarse fácilmente se incluyen dos situaciones: las fallas conceptuales y las temáticas que cambian en el corto plazo. Para evitar la primera se involucra al docente en el proceso de desarrollo que revise y compruebe los resultados a medida que se hace la programación. Para la segunda, se piensa en un desarrollo modular por prácticas donde pueda quitarse o ponerse una nueva, se necesita que cada práctica funcione por separado. En ambos casos la solución ideal sería que el docente programe sus dispositivos, algunos ya lo están haciendo y la IA generativa facilita el proceso, pero no se vislumbra un escenario generalizado a corto plazo.

7.1.7.2.3. *Automatizar el dispositivo*

Los docentes desean automatizar e insertarle cambios de manera inmediata, algunos proponen implementarle algoritmos de IA para darle una respuesta automática al estudiante. (H) manifiesta que le gustaría que su ambiente fuera más autónomo, es consciente que el trabajo evaluativo y de retroalimentación es un asunto del docente, por lo tanto, implementarle una IA que le dé respuesta a los estudiantes dañaría el proceso, darle al algoritmo una serie de respuestas preconfiguradas no cubre todas las necesidades de los estudiantes, sería deshumanizar la clase.

7.1.7.2.4. *Simplificar el modelado para la programación*

Algunos modelos eran difíciles de programar como el juego gerencial financiero de (R) que exigía cuantificar las decisiones humanas, tuvo que buscar alternativas para simplificar la programación sin ir en detrimento del propósito de enseñanza, es necesario desde el diseño hablar con los desarrolladores para revisar la factibilidad antes de iniciar la programación. A lo anterior se le suma la dificultad de interpretar el guion por parte de los programadores, (H) tenía claro el concepto que quería, pero materializarlo en un guion le costó mucho trabajo. (E) propone que la claridad surge desde la escritura, el docente debe procurar que quienes lean el guion lo comprendan desde lo disciplinar y lo que se busca didácticamente. Para los docentes no fue sencillo transmitir sus ideas, por eso la construcción del guion se vale de elementos disciplinares, visuales, gráficos y narrativos; para (A) los *mockups* le permitieron clarificar lo que quería transmitir.

E2A, R383 “*lo que no se piense en el diseño no se puede implementar después, genera muchas complejidades*”. E3A, R397 “*hubo varias discusiones en el proceso de diseño con el ingeniero, porque se tuvieron aspectos que desde la programación cuadraban, pero no desde lo didáctico*”. E3E, R479 “*teníamos que mirar como lo iba a leer el diseñador y el desarrollador, y después el animador, ellos van a tomar este documento como línea base para hacer el simulador y si no lo tienen en su lenguaje va a ser muy difícil que ellos sepan lo que nosotros queremos*”. E3H, R415 “*Tenía claro el concepto que quería, pero de ahí a materializarlo desde el diseño me costó mucho trabajo*”.

Ya se abordaron las ventajas y desventajas que los autores encontraron en el proceso de diseño y autoría. Ahora se revisan las que cada docente encontró en su AI, ver tabla 82.

Tabla 82.

Ventajas y desventajas encontradas en los AI.

ID	AI	Ventajas	Desventajas
(R)	Software de proceso administrativo	Cualquier persona sin conocimientos en administración puede hacer el diagnóstico interno de una empresa.	La experiencia del estudiante y de la empresa se ve afectada por el corto tiempo que dura el curso.

	Juego de matrices.	Es un software único que realimenta al estudiante en el análisis estratégico de un caso empresarial.	El caso tiene muchos datos y al subirlos al software cualquier error que se inserte genera fallas en el análisis.
	Juego cuadro integral.	Es un producto innovador que no existe en el sector educativo.	Llevar elementos de la ideación al desarrollo fue muy complicado.
	Juego gerencial financiero.	1. El mercado lo crean los estudiantes, 2. El contexto macroeconómico no existe en otro juego de condiciones similares.	Es muy complejo el modelado y la programación, asimismo las pruebas se hacen con varios usuarios simultáneos.
	Diagnóstico empresarial.	Permite un proceso metódico para aplicar la consultoría en la empresa.	No cuenta con una proforma para hacer el informe resultado de la consultoría.
	Análisis prospectivo.	Es un software muy amigable, intuitivo y explicativo de un tema complejo.	El software tiene bajo potencial comercial, pero es muy fácil aprender con él.
(J)	Habilidades gerenciales.	Es muy funcional para el diagnóstico de las habilidades desde la reflexión personal.	Falta incluir otras habilidades, afectaría la programación y agotaría al estudiante.
(Y)	Evaluación financiera.	Quien simula de manera consciente aprende de manera organizada y auténtica.	Que el usuario ingrese datos sin leer las instrucciones afecta los resultados.
	Modelo de negocio.	Este ambiente tiene reunido todo lo que un emprendedor necesita.	Al ser 3 ambientes el estudiante puede interesarse por uno y no todo el AI.
(H)	Análisis financiero	Le permite a cada estudiante realizar su análisis independiente de sus compañeros.	Automatizar ciertas realimentaciones según los datos que obtiene el estudiante
(A)	Simulador de costos.	Contar con varias empresas aleatorias para un análisis más personalizado.	La calificación es automática algunas preguntas no permiten libertad al usuario
(E)	Auditoría operativa	Es muy completo, abarca todos los procesos básicos en la auditoría operativa.	Al ser tan extenso puede agotar al estudiante.

Fuente: Creación propia.

Por último, al momento de realizar un AI el docente reconoce sus alcances y puede aprender y apoyarse de los demás, según (H). Hacer un dispositivo tiene múltiples dimensiones y no hay por qué conocerlas todas, es mejor trabajar de manera multidisciplinaria donde el docente aporte su conocimiento y los demás aporten desde sus saberes en un proceso colaborativo.

7.2. Capacidades y habilidades del docente autor de un AI

Esta categoría se centró en cómo el proceso que vivieron los docentes afectó su práctica de enseñanza. Partió de la hipótesis que el docente al convertirse en autor transforma la forma cómo ve y concibe su clase, llevándole a pensar y aplicar otras alternativas para su enseñanza. Por eso el primer análisis son los beneficios que ellos sintieron para su práctica. Se recogieron los elementos que incidieron en el diseño y en la autoría, se analizaron los cambios experimentados por los docentes y si estos se convirtieron en parte de su quehacer diario. De igual manera, se combina en

este punto los cambios que ya se abordaron en este mismo capítulo que los docentes han experimentado en las aulas junto con los estudiantes.

7.2.1. Beneficios para la práctica de hacer un AI

Son varios los beneficios que encuentran los docentes, desde la reflexión hasta un cambio significativo de sus prácticas. (J) afirma que esta experiencia le llevó a estudiar ingeniería de software para una mayor perspectiva, además despertó su curiosidad de seguir explorando dispositivos para la clase. (R) manifiesta que el proceso sirvió para comprender la importancia de la tecnología como factor transformador de la práctica docente. A continuación, los beneficios encontrados en el trabajo de campo. Se resaltan en los hallazgos: 1. Los beneficios que tuvo para la práctica docente, 2. Beneficios que los docentes observan en sus estudiantes, este punto se abordó en los cambios que perciben en los estudiantes.

7.2.1.1. Repensar la práctica

Los docentes afirman que les hizo repensar y reflexionar su práctica docente. (E) resume que esta experiencia la llevó a reflexionar y documentar su práctica; siente en la actualidad que es más ordenada en su planeación, más consciente en su evaluación, y piensa en implementar dispositivos que le ayuden a hacer más dinámica la clase e involucrar al estudiante. Para (H) ser autor le permitió comprender el diseño, repensarse la clase, desbaratar y rehacer, buscar alternativas, tomar otros caminos hasta solucionar las dificultades sin perder el objetivo; también a trabajar colaborativamente con los demás. Plantea que la autoría es un proceso iterativo hasta sacar un producto final donde el docente quede satisfecho.

7.2.1.2. Mejorar las prácticas de enseñanza

Varios docentes llegaron al laboratorio esperando un ejercicio tecnológico y terminaron en un desafío para su didáctica que los impulsó a pensar formas distintas de transmitir al estudiante, facilitarle las cosas para que aprendiera de una mejor manera. (E) pensaba que era un ejercicio sencillo y cuando empezó a adentrarse en cómo enseñarlo a través del ambiente le fue complejo trasladar parte de su práctica a una pantalla; tuvo que debatir con (P) y lograr acuerdos porque se vieron cuestionadas en la forma cómo enseñaban, notaron la importancia de acercar a una realidad a los estudiantes para observar su actuar a partir de esa realidad situada. Para (A) la novedad que estos ambientes insertan en la clase le reduce la tensión al docente de reclamar la atención de los

estudiantes. Un ambiente bien estructurado le permite al docente no limitar la capacidad analítica y creativa del estudiante, por el contrario, la impulsa porque al empoderarlo resuelve la situación de maneras que el docente no se había imaginado. (H) aprendió que cada cosa tiene un propósito y no puede llevar nada a la clase sin un por qué, ahora su didáctica parte de cómo enfocar a sus estudiantes y llevarlos a profundizar en lo que quieren. Para (Y) la experimentación que viven los estudiantes donde pueden jugar con los parámetros y decidir qué va a pasar, facilita su comprensión y apropiación. Todos consideran que hoy son mejores profesores, piensan más en el estudiante, planifican cada cosa, se repiensen su quehacer en el aula y encuentran otro sentido a la tecnología aplicada a la enseñanza.

7.2.1.3. Agrupar diferentes estrategias en un único diseño

El diseño les permitió combinar diferentes estrategias, a su vez, aclarar lo que buscaban en sus estudiantes. Para (R) ubicar al estudiante en un escenario empresarial donde recolecta información, la procesa, la analiza, la interviene desde el quehacer profesional, obtiene resultados y genera propuestas; requiere proponer un diseño versátil con muchos elementos. (H) y (A) resaltan que el diseño de un AI contempla varios procesos transversales al desarrollo del curso, por lo tanto, se diseña para diferentes momentos y con variadas intenciones, lo que implica diversas estrategias didácticas. (H) en su simulador cada empresa se vuelve un caso y obliga un análisis diferente, después pasa a una estrategia basada en decisiones, aunque sigue siendo un caso, se mira la situación de la empresa y se analiza la problemática y termina en un espacio de toma de decisiones como asesor financiero.

7.2.1.4. Analizar muy bien la apuesta tecnológica

Las diferentes tecnologías le ofrecen al docente un abanico de posibilidades para incorporar en la práctica. El proceso de autoría los llevó a analizar qué les conviene para sus intereses de enseñanza y cuáles apuestas tecnológicas apoyan el logro de tales objetivos. Para (J) antes de iniciar el diseño conviene reflexionar qué es lo más provechoso y cuál tecnología se adapta mejor a sus pretensiones de enseñanza. (E) asegura que los docentes forman su criterio para saber elegir la herramienta que consideran más indicada para su enseñanza. Ambos coinciden que el proceso vivido en el laboratorio les ayudó a adquirir tales criterios.

7.2.1.5. Realizar la transposición desde el estudiante

Como se ha tratado en este mismo capítulo es fundamental para el docente hacer una TD desde el estudiante, poniéndose en su lugar. (R), (Y) y (J) proponen que las situaciones empresariales son fundamentales para la transposición porque muchos elementos teóricos no son fáciles de entender, en cambio el ejercicio práctico el estudiante lo apropia más. Para (Y) supera lo que el docente transmite en clase porque el AI se diseña para que el estudiante aterrice la teoría, la comprenda y la aplique. Para (J) situar al estudiante, darle un rol y poder de decisión a partir de unos elementos teóricos lo prepara mejor para aprehender. Por su parte (E) plantea que el proceso de autoría le hizo reflexionar que sin una transposición bien definida es imposible saber qué hacer, menos cómo enseñarlo, por eso el docente debe darse el tiempo y preguntarse si fuera el estudiante cómo le gustaría aprenderlo. (A) lo aborda desde la integración, el diseño de un AI contempla elementos audiovisuales, sensoriales y cognitivos en un mismo espacio, lo que facilita la transposición a un saber-enseñable; lo importante es que el docente tenga claro a qué estudiante le va a llegar, como propone (H).

7.2.1.6. Mejorar la experiencia del estudiante

En la autoría el docente construye una narrativa, crea personajes y diseña escenarios de interacción, si bien son elementos para mejorar la experiencia del estudiante es necesario llevarlo más allá de lo visual y motivacional; retarlo, que la situación didáctica dispare el desequilibrio cognitivo. (Y) plantea un doble propósito, hacer las cosas más fáciles para el estudiante y exigirles más. Todos coinciden que el AI se diseña para que el estudiante aprenda de una manera más fácil, además cambian la rutina y la dinámica de aprendizaje, pero los elementos y secuencias se diseñan con un grado de dificultad para que el estudiante aprenda de forma natural y más amigable. (J) agrega que el AI les permite a los estudiantes reflexionar su aprendizaje y hacer sus propias propuestas. (A) complementa que un AI cuenta con diversas situaciones y contextos, eso enriquece lo que aprende el estudiante.

7.2.1.7. Trabajar la teoría con la práctica

La teoría da fundamentos, antecedentes, comprensión de las realidades; la práctica permite relacionar los conceptos con los contextos y las realidades. Para (R) la dinámica de la clase ha cambiado de magistral a aplicada, donde los conocimientos se apropian de otra manera, cambiando su forma de abordar los temas enfocándose más en el análisis que en la operatividad. Para (A) el

individuo aprende más cuando experimenta por sí mismo porque puede darle sentido a lo que aprendió, a establecer su juicio profesional. (A) y (J) coinciden que el ambiente facilita la comprensión de los temas vinculando la teoría con la experimentación permitiéndole al estudiante contextualizar esa teoría. (E) plantea que el docente desde la teoría enseña ese saber disciplinar, y desde la práctica lleva al estudiante a deshacer esa teoría y convertirla en una aprehensión de la realidad. (H) agrega que el proceso en el aula cambia porque los estudiantes no ven lejano lo teórico con la realidad y llevan a la vida real lo visto en clase. Para (J) hay un aprendizaje auténtico porque el estudiante conecta su realidad personal con la realidad profesional a través de desempeños reales. (C) y (E) observan una necesidad impuesta por los cambios que vivimos donde no hay tiempo para el debate ni la reflexión, entonces el estudiante quiere ir de inmediato hacia lo práctico.

Todos los AI de (R) tienen la intención de transferir en la vida real lo visto en clase y que el estudiante actúe lo más cercano a la realidad en un espacio controlado. (Y), (C) y (J) afirman que los estudiantes con los AI han podido hacer aportes a sus empresas porque la preparación desde el aula les permite afrontar los problemas, tener la capacidad de solucionarlos y no quedarse alejados de la realidad en un ejercicio académico. (E) resalta que desde el diseño el docente tiene en cuenta los conocimientos de los estudiantes en un contexto laboral, cómo actúan y reaccionan, algo complejo de incluir en los contenidos.

Para (A) la gente no aprende con una persona hablando y otra escribiendo, no tiene sentido que el docente se pare frente al estudiante a repetir lo que encuentra en la web, es algo antinatural, el ser humano aprendió experimentando, probando, equivocándose, interactuando con el entorno, por eso un AI se vuelve un elemento poderoso en la enseñanza. Para (H) el AI obliga al estudiante a aplicar sus conocimientos por medio de un análisis individual que nadie más va a hacer por él, entonces, el papel del docente cambió, ahora prima su experticia para orientar al estudiante a un aprendizaje auténtico donde comprenda de dónde salen los datos y qué hacer con ellos.

7.2.1.8. Integrar el ambiente al currículo

(H) antes enseñaba con casos enfatizando en los temas que consideraba importantes. Ahora se ha dado cuenta del empoderamiento que logra con el dispositivo ayuda a los estudiantes a fijar sus aprendizajes porque en cursos posteriores dan mejor respuesta al análisis financiero integral. Por eso como coordinador de finanzas estableció una línea de formación con varios AI que ayudan a mejorar las capacidades y desarrollar las habilidades en los estudiantes. Esto ha implicado acordar

con los docentes lo que trabajan en las clases, también para que le encuentren sentido al uso de los dispositivos en los cursos. (R) también basó el programa de administración en algo aplicado desde la consultoría, convirtiendo el recorrido del estudiante en intercambios con la empresa brindándole soluciones reales.

Los dos emplean los AI a lo largo del plan de estudios, mientras que (R) construyó la mayoría con recomendaciones de los profesores, (H) designó a cada profesor para que construyera su ambiente. Coinciden que es fundamental diseñar con el panorama del curso y su aplicabilidad dentro del programa, por lo tanto, el ambiente está alineado con el syllabus, el propósito de formación del programa, incluso con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) porque se ajusta con las características del perfil del egresado.

(E) y (Y) resaltan dos elementos necesarios para que un AI se integre a lo curricular y permita sincronizarlo con las pretensiones del plan de estudios: 1. La reflexión al interior de los programas, la visión sesgada o el desconocimiento de lo tecnológico en lo curricular genera prejuicios donde se le asigna un uso demasiado instrumental y se desaprovecha lo que se podría lograr en el aula con tecnología. 2. La implicación por parte del docente es experimentar con estas alternativas, comprender que el dispositivo es parte de la apuesta curricular, para que sea exitosa es imperante que no lo asuma como una obligación, sino como parte del compromiso con su labor, de esa manera se responsabiliza de interesar al estudiante para que se implique con el ambiente.

7.2.1.9. Construir un sentido para su práctica

En este capítulo se abordó los requisitos para ser autor y se habló de construir un sentido, los docentes ven como un beneficio despertar esa conciencia. Para (E) lo que vivió le permitió modificar su enseñanza, ahora piensa más en el estudiante, analiza cómo habla, cómo se expresa, cómo es el sentido de lo que quiere en su clase. Siente que su papel es significativo en la vida del estudiante, no solo desde la responsabilidad social hacia la profesión, sino de la responsabilidad frente a ese ser humano que interactúa con ella a través de un dispositivo digital. Ahora mira los talleres, los ejercicios, que usaba en la clase y los ve aburridos, demasiado técnicos, los modificó y los estudiantes se comprometieron.

E2R, R261 *“uno como docente entiende la importancia de la tecnología para todo el quehacer en la vida y comprende sin duda que la tecnología es un elemento de mediación en la educación muy valioso y le ayuda al estudiante a aprender de una manera más práctica y eficiente”*. E3E, R158 *“todo ese proceso empecé a documentarlo y a decir soy más ordenada, ya planeo mejor, soy más consciente en mi evaluación, ya pienso en dispositivos tecnológicos que puedo empezar a involucrar y hacer más*

dinámica la clase". E3H, R423 "fue decirnos solucionémoslo y hagámoslo, esa es la parte más enriquecedora de todo el proceso, porque era buscar la manera para que siga fluyendo el proceso y encontrar caminos". E4H, R24 "sí ha cambiado mis estrategias porque de acuerdo con el curso yo también voy dándoles los insumos que necesitan". E4A, R385 "me alegra mucho que uno pueda como docente hacer herramientas que verdaderamente le sirvan al estudiante". E2C, R89 "los estudiantes cuando trabajan con el ambiente quieren aplicar lo que vieron una vez termine la clase". E2Y, R135 "estudiantes me han dicho: profe con esa herramienta que usted nos dio o con esta nueva estrategia que tenemos hemos podido hacer aportes en mi empresa". E1C, R302 "Eso cambia el chip del estudiante porque es él que se dice a sí mismo: quiero aprender".

7.2.2. Cambios en la concepción de las prácticas con la intervención tecnológica

En este punto se abordan tres transformaciones vividas por los docentes durante el proceso que se integraron a su práctica docente, es decir, elementos que trabajó en la autoría y ahora los aplica en sus diseños, o se convirtieron en elementos para su clase.

7.2.2.1. Narrativa y *Storytelling*

La narrativa es el elemento que más motivó a los docentes y lo están aplicando con sus estudiantes. Inició durante la creación de las situaciones para el AI, sin embargo, al encontrarle tantas aplicaciones para la enseñanza (como se abordó en el marco teórico) se vuelve un elemento que están extrapolando a los diseños de las clases.

Algunos aportes que encuentran los docentes para su práctica:

7.2.2.1.1. Facilita la creación de situaciones didácticas

Para (R) una narrativa sencilla pone al estudiante en situación y se parte de elementos simples hasta llegar a un relato complejo donde se recrea toda la información de una empresa. En la narrativa se combinan elementos ficticios y del sector real permitiendo que de manera sencilla el estudiante aborde una temática compleja. Similar le ocurrió a (E) con la empresa Poli-calzado que requirió en la narrativa darle vida a cada colaborador, lo que implicó construir a cada personaje, darle su personalidad y voz propia. Según (H) y (A) en la narrativa se le dice al estudiante que es el profesional que va a resolver la situación, entonces se empodera al estudiante en su rol.

La narrativa se incorpora tanto con la situación como con la secuencia. (E) comenta que en partes del procedimiento de recolección y análisis de datos incluyeron narrativas donde los personajes responden preguntas y evidencian las problemáticas, manifiesta que no sería lo mismo si el estudiante lo tomara de un documento escrito. Fusionaron archivos reales con elementos

ficticios para darle credibilidad a la situación. Para ellas fue un aprendizaje porque requirió de detalles lingüísticos especializados en la documentación de la empresa y metalingüísticos en los personajes para que fuera comprensible para los estudiantes. A partir de esta experiencia (E) construye casos empresariales que incorpora en su práctica y en sus publicaciones, ahora como investigadora ve que el relato es una herramienta valiosa.

7.2.2.1.2. Facilita estar en los zapatos del estudiante

El docente tiene otra experticia y otro criterio, en cambio, el estudiante está formándose, significa que no logra visualizar la situación como lo hace el docente, por eso la narrativa favorece la TD para llevar ese saber-sabio a algo enseñable, según (R) se vuelve un elemento ideal para llegar al estudiante. Para (A) hay conocimientos que el estudiante refuerza desde la macrosecuencia y la narrativa contribuye para que sea más amigable. Para (J) la narrativa rompe la individualidad de la inmersión porque está pensada en lo aspiracional y posiciona al estudiante como el héroe que resuelve el problema (Vogler, 2002).

7.2.2.1.3. Facilita motivar al estudiante

(A) después del AI ha incorporado la narrativa en su práctica cotidiana porque las historias aumentan el interés de los estudiantes y ayudan a fijar la información. (E) la ha vuelto un elemento cotidiano porque el relato ubica y motiva al estudiante, algo que no nota con los textos académicos¹⁸⁶. Para (H) fue complejo emplear la narrativa porque era algo nuevo, ahora reconoce que es un elemento poderoso para llegar al estudiante y empoderarlo.

7.2.2.1.4. Facilita orientar al estudiante

El estudiante se enfrenta a un dispositivo que desconoce y el docente no está. Se hace necesario integrar a la narrativa personajes o avatares que orienten el recorrido. Para (R) y (E) los personajes son recursos que acompañan y apoyan al estudiante a lo largo del proceso, no solo lo orientan, le transmiten la sensación de que no está solo enfrentando la inmersión. (H) sin un personaje el estudiante se perdería, falta quien esté empujándole. Para (J) el personaje ya hizo el recorrido y con su experiencia facilita el camino durante la inmersión. Para (Y) el personaje orienta en cada paso y es la voz amiga que acompaña al estudiante.

¹⁸⁶ Confiesa en primera persona, que los docentes caen en el error de compartir lecturas muy académicas a los estudiantes como una acción didáctica, cuando no es tan enriquecedor como una buena historia.

Morales Moras (2014) plantea que hay un simbolismo asociado al nombre de los personajes en los videojuegos, similar sucedió con los AI. Mila es un referente financiero, Bernard hace alusión a Bernardino Pasinni¹⁸⁷, BSC proviene de *Balanced Scorecard*. En el juego de programación, los personajes que entrenan al jugador son Alan Turing, Ada Lovelace y George Boole. Darles a los personajes del AI nombre de autoridades de las disciplinas pretende que el estudiante los identifique con el elemento de estudio. A cada personaje se le crea su ficha nemotécnica para construir su identidad acorde con la situación. Para Morales Moras (2014) es importante que el estudiante identifique al personaje y su arquetipo en la narrativa, ya que en muchos casos representa un ejemplo a seguir, allí radica su intención didáctica.

Los personajes de ayuda surgieron de las propuestas de los docentes y se fueron configurando en el LEAI. Mila se pensó como un personaje transversal a los diferentes desarrollos, luego nació Bernard, un robot para seguridad y salud laboral o Eryx que es un búho para matemáticas, BSC es un robot transversal a varios proyectos, ver figura 70.

Figura 70.

Personajes de ayuda y orientación al estudiante.



Fuente: LEAI, 2023.

7.2.2.1.5. Facilita humanizar la inmersión

Los personajes mejoran la percepción del estudiante, le acompañan, orientan e interactúan aumentando la sensación de realidad. Involucrar personajes en el diseño humaniza lo tecnológico, le da presencia a esa entidad digital que siempre está para el estudiante. No es suplir al docente, se

¹⁸⁷ Padre de la seguridad y salud laboral, ver en Trujillo-Flórez y Vargas Velandia (2019).

trata de personificar que es un elemento narrativo útil para la didáctica. La tabla 83 con las opiniones de los docentes y en la figura 71 muestran los tipos de personajes y su funcionalidad.

Tabla 83.

Tipos de personaje y su funcionalidad.

Tipo de personaje	ID	Descripción
De ayuda	(Y)	Mila es un personaje que guía al estudiante, conoce cada elemento del proyecto de inversión y lo orienta en lo que tiene que hacer y cual información ingresar.
	(H)	Mila es la amiga que lo guía. En esa línea el estudiante va entendiendo lo que se busca de su rol dentro de la compañía y va cumpliendo con sus funciones.
	(J)	Hay un coach que acompaña al estudiante en todo el recorrido, tiene la intención de acompañarlo y realimentarlo, da instrucciones y consejos.
De contexto	(E)	Gerente y colaboradores no fueron escogidos al azar, tenían nombres para humanizarlos. El gerente de cada empresa, la presenta contextualiza y le hace preguntas para que el estudiante responda que inciden en sus resultados.
	(A)	El gerente en prospectiva es un personaje que realimenta algunas acciones de los estudiantes para mejorar en el siguiente paso.
De realimentación	(R)	El gerente es un personaje que le indica al estudiante qué hacer y qué se espera que haga, por eso se le brinda información y apoyo cuando realiza las actividades.
	(H)	El gerente es un personaje que le indica al estudiante qué hacer y qué se espera que haga, por eso se le brinda información y apoyo cuando realiza las actividades.
El avatar	(J)	El estudiante puede seleccionar un avatar (hombre o mujer) y cuando sale su retroalimentación este hace gestos de aprobación según sus respuestas y resultados.

Fuente: Creación propia

Figura 71.

Tipos de personajes y su funcionalidad en un AI.



Fuente: LEAI, 2023.

Un hallazgo interesante es que los personajes de realimentación ayudan a indicarles a los estudiantes qué se espera de ellos. (H) y (J) consideran que hay mayor aceptación cuando el personaje da los resultados a los estudiantes y estos no son positivos, hay menos discusión porque es parte del juego como si hubiera mayor conciencia de lo que hizo y por eso lo acepta. En cambio, cuando el docente retroalimenta el estudiante espera calidez y orientaciones sobre su desempeño, su actitud es hacia al debate y a explicar lo que hizo porque ven a su docente como el interlocutor que lo va a entender y a orientar.

E2A, R347 “De estos diseños siempre uno se basa para plantear problemas y darles soluciones empleando la narrativa y se lo lleva uno a cada una de las sesiones, ahora intento plantear casos o plantear situaciones problemáticas”. E2E, R283 “uno empieza a construir un Storytelling y a enseñar a través de esas historias cotidianas”. E3Y, R334 “Como tal no hay una narrativa, que enmarque la situación, pero si hay un personaje que es Mila que va orientando y llevando de la mano al estudiante”.

7.2.2.2. Carga sensorial y motivacional

Los docentes antes de elaborar el AI se preocupaban por cubrir en la clase los temas del sílabo, con la experiencia en el laboratorio afirman que piensan más en el estudiante y han implementado en su práctica el DCU. Ahora se preocupan por la carga cognitiva y le incorporan elementos sensoriales y motivacionales que comprometan al estudiante, ver tabla 84.

Tabla 84.

Carga sensorial y motivacional en los AI.

<i>ID</i>	<i>AI</i>	<i>Carga sensorial</i>	<i>Carga motivacional</i>
(R)	Proceso administrativo	Crear una proforma para el informe le resta angustia al estudiante al redactarlo.	Ser el consultor de una empresa real para que aplique lo que está viendo en su aula.
	Juego de matrices.	Contar con una Junta directiva que evalúa la gestión.	La Junta directiva lo reta a mejorar su gestión y a preparar bien sus decisiones.
	Juego cuadro integral de mando.	Evaluar las hojas de vida de las personas que va a contratar, construir sus equipos, sentir que está manejando una compañía.	Un <i>ranking</i> que es reflejo del comportamiento de sus indicadores y le permite medirse con sus competidores.
	Software de diagnóstico	Estar todo el tiempo del proceso en contacto con empresas reales.	Proponer soluciones que permitan tomar decisiones que mejoren a la empresa.
	Juego Gerencial.	Experimentar cómo la economía afecta la dinámica de su negocio.	Contar con un <i>ranking</i> para visualizar si sus decisiones fueron acertadas.
(J)	Software de habilidades gerenciales.	La metáfora que asciende en la organización. Que su avatar gesticule las respuestas lo lleva a la reflexión.	La narrativa está desde lo aspiracional, es decirle al estudiante quiero que llegue hasta la cabeza de la organización.
(Y)	Simulador de evaluación.	El reto de trabajar un proyecto desde sus inicios hasta que sea viable.	Escoger un escenario financiero y sustentar su elección y dar sugerencias.
	Software plan de negocio.	El emprendedor quiere un producto que puede aprovechar y utilizar. Esto lo activa porque es su emprendimiento.	Los estudiantes evalúan y ponen a prueba sus ideas, además trabajan algo para su proyecto de vida.

(H)	Simulador de análisis financiero.	Estar en una situación donde rinde cuentas al jefe y su análisis es fundamental para la empresa.	El sistema le da respuestas y evidencia que puede mejorar, apoyándole para que no desfallezca.
(A)	Simulador de costos.	Tener la posibilidad de escuchar una situación específica de un gerente.	Hay un sistema bien estructurado de realimentación que le explica cómo le fue
(E)	Simulador de auditoría.	La interacción con las personas de la empresa activa diversas sensaciones.	Cada personaje tiene cualidades para que sea un elemento activador.

Fuente: Creación propia.

Para los docentes que el ambiente se aproxime a un escenario real donde los estudiantes tienen responsabilidades, toman decisiones y lo que hacen alguien lo necesita, los compromete y predispone a las actividades. Para (R) esto motiva al estudiante a darle sentido a lo que está aprendiendo. Para (Y) el estudiante se interesa más porque se divierte y actúa en el ambiente de manera natural. (E) diseñó pensando en que el estudiante recorriera las áreas de la empresa y que el estudiante se emocionara durante su inmersión. Incluir en el diseño estos elementos los impacta, como lo plantea (J). Todos coinciden que elementos sensoriales y motivacionales despiertan la atención y si se combinan con lo cognitivo activan al estudiante hacia su aprendizaje.

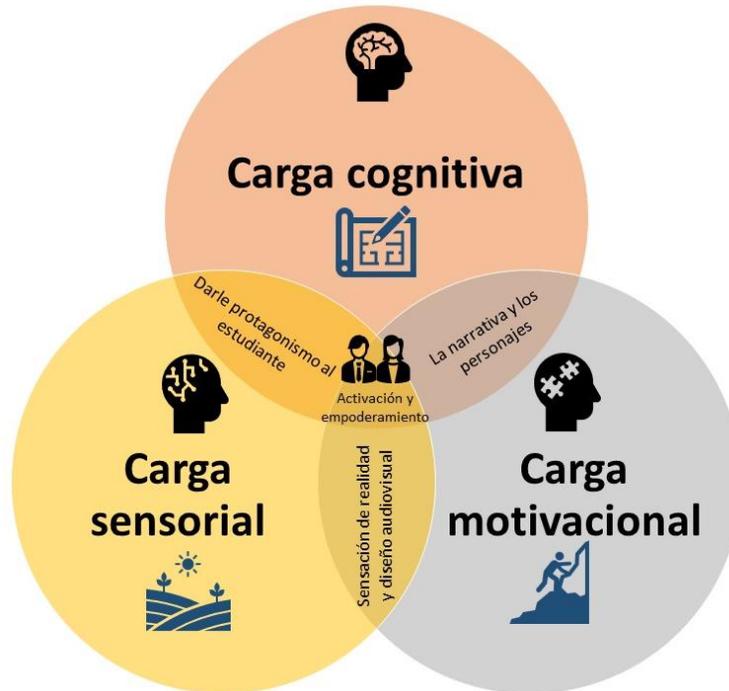
Los docentes actualmente son conscientes que a nivel sensorial cambia para el estudiante leer un caso empresarial, que verlo animado por medio de una narrativa multimedia donde interactúa y trabaja con elementos que activan sus sentidos. Significa que están pensando en cómo aprende el estudiante y cómo enfocar sus estrategias para que ellos disfruten su aprendizaje. Para (E) es fundamental enamorarlos del tema, por eso disfrutó planeando cada elemento, cada detalle en el ambiente, esa alegría la trasladó a su práctica y ha sentido una mejor respuesta de sus estudiantes. (H) indica que aprendió la importancia de que el estudiante sienta el desafío y que su experiencia sea total; le implicó cambiar lo que traía para la clase y retarse a llevar al estudiante a empoderarse. Confiesa que no le había pasado y fue grato ver los cambios en los estudiantes, más atentos y participativos en las actividades.

Darle protagonismo y permitirle mayor interacción al estudiante activa sus sentidos y sensaciones. También los elementos gráficos y de RA mejoran la sensación de realidad. Todo en conjunto lo activan y lo empoderan. Si la narrativa se acompaña de avatares ayuda a la inmersión cognitiva, además si se suman elementos sonoros y animados generan una experiencia visual, auditiva e interactiva, según (J), la combinación de estos tres elementos ayuda a la programación neurolingüística en los estudiantes impulsada por el ambiente.

La figura 72 relaciona la carga cognitiva, motivacional y sensorial.

Figura 72.

Relación carga cognitiva, sensorial y motivacional en un AI.



Fuente: Creación propia.

A manera de síntesis, lo multimedia genera sensaciones auditivas y visuales para quienes aprenden de esa manera. Que exista una alta interacción activa lo kinestésico. Una interfaz intuitiva, agradable y colorida ayuda a transmitir que el AI es un espacio donde el individuo aprende, esto activa la carga motivacional y sensorial en el estudiante. Si los personajes tienen imagen y voz activa el pensamiento y las sensaciones del estudiante. Estos elementos mejoran la percepción e interacción y la sensación de realidad.

7.2.2.3. Experiencia de usuario y navegación

Un elemento que se desprende del DCU es la experiencia de usuario, que los docentes ahora piensen en lo que vive el estudiante es un cambio radical en su forma de diseñar.

Tabla 85.

Capacidades y tipos de habilidades de los docentes autores.

Desde la didáctica	Desde el crecimiento personal	Desde el mejoramiento como docente	Desde las prácticas de enseñanza
<i>Habilidades:</i> Modificar la enseñanza. Implementar nuevas estrategias para la clase. Empoderar al estudiante y crear escenarios para que actúe. Diseñar desde el usuario. Mejorar el diseño.	<i>Capacidades:</i> Despertar la conciencia. Pensamiento crítico y creativo. Analizar y resolver problemas. Tolerar la frustración.	<i>Capacidades:</i> Comprender el uso de la tecnología en lo pedagógico. Empatizar con el estudiante. <i>Habilidades:</i> Comunicarse asertivamente. Narrar historias para la clase. Escribir guiones.	<i>Capacidades</i> Trabajar de forma colaborativa y multidisciplinar. <i>Habilidades:</i> Sistematizar la práctica. Emplear metáforas. Integrar al aula la investigación.

Fuente: creación propia.

7.2.3.1. Capacidades

Las capacidades son innatas en el ser humano, por eso no se desarrollan, se cuenta con ellas, aunque algunos autores, como se abordó en el capítulo 3, proponen que el individuo tiene ciertas capacidades que de acuerdo con su trayectoria deja de emplearlas, por lo tanto, cuando vuelve a requerirlas las redescubre, a continuación, se analizan las capacidades que manifestaron los docentes y están referenciadas en la tabla 85.

7.2.3.1.1. Despertar la conciencia

Aborda el proceso donde el docente adquiere conciencia sobre sus capacidades y habilidades, las organiza y sabe en qué momento aplicarlas. Esto le sirve para renovarlas y accionarlas tanto en su diseño como en su práctica, se da como parte de una reflexión y permanece después de la autoría, además repercute en la forma cómo flexibiliza y dinamiza la clase. Requiere ensayar caminos, proponer y deshacer, hacer guiones y guías, modelar la realidad, se activa el pensamiento crítico y creativo del docente para renovar su capacidad de asombro.

Despertar la conciencia necesita de un análisis crítico que lleve a cuestionar la práctica. Para (E) fue retador y motivador porque se volvió un espacio para crear y dialogar, pensar cómo iba a cambiar con el AI, sin percibirlo cambió su forma de hacer las clases. Para (A) significó entender cómo se pueden hacer mejor las cosas y analizar cómo el dispositivo facilita su labor docente. A (J) le enseñó a saber escuchar y abrirse al diálogo; escuchar se refiere a la capacidad para observar y oír lo que el estudiante requiere; abrirse al diálogo se refiere a ajustar, modificar o actualizar para volverlo pertinente según las necesidades del estudiante. (Y) recalca el valor de lo que vivió en el laboratorio, tanto para diseñar como para trabajar con los estudiantes e incentivarlos,

le permitió imaginar, visualizar el ambiente, buscar caminos, integrar el saber disciplinar con el quehacer diario. (E) articuló su práctica disciplinar con su práctica docente, lo que requirió tiempo, estudio y espacios para el diálogo y la reflexión. Para (H) cuando el docente despierta su conciencia ganan los estudiantes porque encuentran en su aula espacios donde se relaciona la teoría con la práctica, se investiga, se vincula la academia con la empresa.

E3E, R45 *“Cuando tú haces esa concientización empiezas a incluir todas estas habilidades de alguna forma”*. E2A, R352 *“le ayuda a uno a entender cómo se pueden hacer mejor las cosas”*. E2E, R262 *“Para nosotras era emocionante ir el viernes a trabajar en el laboratorio porque era el espacio donde uno empezaba a crear, a dialogar y en el devenir de los diálogos empezar a pensar cómo vamos a cambiarlo”*. E3H, R36 *“los estudiantes han ganado porque esa orientación los ayuda mucho a sacar adelante su trabajo, a encontrar esa relación entre la teoría, la investigación, la academia y la relación con la empresa”*.

7.2.3.1.2. Pensamiento crítico y creativo en el docente

Ser autores los motivó a activar su pensamiento crítico porque era necesario tomar decisiones en el diseño, debían ser autocríticos para reevaluar su práctica. (E) si no se tiene un pensamiento crítico no se logra un diseño coherente acorde con las necesidades; hay muchos caminos y es necesario decidir con criterio cuál tomar. De manera paralela el docente diseña pensado en promover el pensamiento crítico en su estudiante donde justifica sus posturas.

Para los docentes hay tres capacidades indispensables para ser autor: la creatividad, el análisis y resolver problemas. (E) resalta que la autoría ayudó a potenciar su pensamiento creativo porque tuvo que pensarse la clase con otros elementos, organizar su pensamiento de manera diferente buscando otros caminos en su secuencia. Ella lo refiere como la capacidad de volver a sorprenderse, emocionarse y saber que todavía hay algo adentro que le permite renovarse. (A) potenció su capacidad de materializar su imaginación, fue un proceso complejo porque la disciplina se trabaja desde la racionalidad y el AI se basa en esos supuestos racionales; lo anterior lo llevó al límite de su creatividad, basarse en casos hipotéticos y en cómo pensarlos para que fueran una realidad en el estudiante. (E), (A) y (R) concuerdan que la autoría activó su cerebro despertando su curiosidad, generó un revolcón mental porque tuvieron que organizar conceptos y actualizar temas. Para todos uno de los mayores aprendizajes fue retarse a hacer las cosas de otra manera, tener una visión distinta, recurrir a su imaginación y creatividad impulsándoles a mejorar su enseñanza. Es recurrente que durante la autoría los docentes descubrieron estas capacidades y tuvieron que recurrir a ellas, al terminar la autoría vieron la necesidad de promoverlas en sus estudiantes a través de las estrategias que llevaban a la clase.

E2E, R280 *“uno en su oficio pierde esa creatividad y más nosotros en lo contable, la utilizamos para otras cosas, desde lo técnico, pero desde lo humano perdemos esa curiosidad, ese encanto de la sorpresa, por eso elemento de la creatividad fue interesante”*. E3A, R5 *“obligatoriamente me tocó comenzar a imaginarme una situación futura en la solución del caso y cómo lo vería el estudiante, cómo lo vería el docente, después imaginar ese escenario hipotético”*.

7.2.3.1.3. Analizar y resolver problemas

Realizar el AI les condujo a buscar caminos para hallar respuestas. (R) asegura que necesitó recurrir a su capacidad para la resolución de problemas, cada obstáculo en el diseño implicaba un análisis profundo de cómo solucionarlo; ahora promueve en sus clases la capacidad de análisis partiendo de una situación problémica. Para (H) lo más valioso fue vencer las limitaciones que encontraba recurriendo a la creatividad. A (Y) le sirvió para pensar en las problemáticas de los estudiantes y proponer alternativas. Para (A) fue valioso implementar una metodología que llevara a los estudiantes a solucionar problemas y que la puedan aplicar cuando surjan otros. (A) y (E) avanzaron en sus diseños hasta que descubrieron que no eran factibles y tuvieron que reiniciar; agradecen el acompañamiento del laboratorio donde los orientaron por otros caminos llevándolos a solucionar los problemas. Para (J) y (H) si otras profesiones crean aplicaciones tecnológicas y superan sus dificultades, los docentes no pueden quedarse atrás.

7.2.3.1.4. Tolerar la frustración

Un elemento que poco se menciona en la acción docente es tolerar la frustración. Hacer un AI requiere de constante ensayo y error, realizar cosas que se desarman o se desajustan. Los docentes concluyen que se desarrolla la capacidad de tolerar la frustración, de lo contrario, terminarían abandonando o conflictuándose consigo mismos. En el proceso es importante tener en cuenta las emociones, porque realizar un AI en ciertos momentos puede ser frustrante y agotador, como manifiesta (R) es necesaria mucha paciencia porque son procesos largos y complejos. También es común que al ajustar algo otras cosas se desajusten generando reprocesos, (H) y (J) lo asumen como procesos nuevos de los cuales no se puede esperar que funcionen de inmediato. Todos están de acuerdo que lo anterior se solventa y vale la pena cuando el dispositivo está funcionando y ven la respuesta de los estudiantes.

7.2.3.1.5. Comprender mejor el uso de la tecnología en lo pedagógico

(J) cuando empezó a implementar estrategias con tecnología se enamoró de la novedad, con la práctica y la autoría comprendió que primero está la funcionalidad didáctica y eso determina la tecnología a emplear, por su reflexión se enfoca en analizar cuáles apuestas tecnológicas le

permiten lograr sus objetivos de la mejor manera. En la actualidad el docente puede consumir tecnología o desarrollarla para el aula, (J) piensa que los docentes no se han dado esa oportunidad de ir más allá, si lo hacen contribuyen a solucionar las problemáticas de sus estudiantes.

(R) realizaba sus diseños en Excel y pensaba que era muy fácil volverlos un AI, comenta que era muy terco y se enfrasaba en que así debía ser. Hoy mira qué caminos puede tomar, si el ambiente cumple su función didáctica está bien, así tenga restricciones tecnológicas. Es más claro hasta dónde puede llegar un desarrollo y comprenderlo es una ventaja porque puede diseñar dispositivos didácticos sin tanta programación.

(H) aprendió que no importa la complejidad de un tema, es hacer una TD que lo vuelva enseñable. Ahora es consciente de mantenerse actualizado en lo disciplinar, lo pedagógico y lo tecnológico. Le exigió preguntarse: ¿Cuál era su razón de ser como docente?, su la respuesta fue: los estudiantes. Comprenderlo indujo que su práctica tenga una intención y un sentido: “es hacer una clase que realmente les sirva, les aporte y les aclare”. La tecnología se alinea con esa razón de ser, significa que se vuelve parte de la construcción del sentido.

(Y) ahora reconoce qué quiere con los estudiantes, no es aplicar cualquier estrategia, sino escoger cuál se adapta a su enseñanza y favorece el aprendizaje para luego considerar que se puede hacer tecnológicamente. (E) comprende hasta dónde se posibilita el saber didáctico en el AI para que el diseño dependa de las intenciones didácticas y no dependa lo que permite la tecnología.

7.2.3.1.6. Empatizar con el estudiante

El hecho de que el docente a la hora de diseñar se ubique en el papel del estudiante de forma indirecta provoca que empatice con este, se sienta en su papel y detecte posibles dificultades que pueda afrontar. En la práctica en el aula con los estudiantes también se corrobora el empatizar y se manifiesta en el acompañamiento que hace el docente, cuando se preocupa más del proceso que este vive y no en el resultado, asimismo, en el proceso de asesoramiento o en los encuentros sincrónicos el docente se da más espacio para escuchar al estudiante. Por último, cuando el docente apropia el ambiente y diseña sesiones especiales para ayudar a que el estudiante tenga una mejor experiencia también se empatiza con este.

7.2.3.1.7. Trabajar de forma colaborativa y multidisciplinar

Algunos autores definen trabajar en equipo como una habilidad, otros como una capacidad, sin un equipo es imposible hacer un AI por la disposición que debe tener el autor de trabajar multidisciplinariamente, por eso se trabaja como una capacidad. (E) asegura que diseñarlo con (P) enriqueció su práctica, sumó la experiencia de su colega y llegaron acuerdos que modificaron cómo cada una hacía su clase. Ese trabajo interdisciplinario resignificó el conocimiento de la otra, a su vez le dio otras visiones de su disciplina. (Y), (H), (A), (J) y (E) convienen que el trabajo multidisciplinar cada día se vuelve más necesario en la práctica docente porque encuentran en otras disciplinas elementos para integrar a las clases. (Y) solía ensimismarse en sus asignaturas y diseñar desde allí, ahora integra elementos que aparentemente no tienen relación con las finanzas y la clase se vuelve una sumatoria de conocimientos. (A) le sirvió para romper sus esquemas mentales e ir a un escenario más experimental que es algo limitado en su disciplina. El AI de (H) es para un curso transversal a varios programas, por ende, requiere diseñarse desde lo multidisciplinar, comenta que el trabajo con personas de otras disciplinas le ayudó a generar ideas que nunca se le hubieran ocurrido. Tanto (A) como (J) diseñaron con el apoyo de psicólogos, ahora buscan crear experiencias desde una perspectiva multidisciplinar para que el estudiante tenga más criterios de juicio. (E) resalta el surgimiento de vínculos con personas de otras disciplinas, mientras ella aprendía de diseño gráfico para sus materiales, el equipo del laboratorio aprendía de auditoría operativa.

E3E, R47 *“este proceso multidisciplinar lo hace a uno incluir dentro de ese saber disciplinar ese componente de creatividad e innovación”*. E2Y, R51 *“No solo pueden usarlo para para un ejercicio académico en una sola asignatura, pueden probar con otras cosas que estén viendo en otras asignaturas”*. E3H, R74 *“En el laboratorio no sale adelante si no tienes un equipo de trabajo”*. E1J, R396 *“Me encantaría trabajar cada vez de forma colaborativa, hacia allá nos debe llevar la educación, nuestra práctica docente debe llevar a que nuestros estudiantes trabajen mejor colaborativamente”*.

7.2.3.2. Habilidades

Las habilidades son adquiridas, aunque se debe tener una predisposición para apropiarlas, asimismo, a partir de la repetición continua se convierte en hábitos y se incorporan en el individuo, a continuación, se analizan las habilidades que manifestaron los docentes adquirieron durante el proceso desde la ideación hasta la implementación del AI y están referenciadas en la tabla 85.

7.2.3.2.1. Modificar la enseñanza y transformar la clase

(E) plantea que los docentes pueden cambiar la forma en que se aprende la teoría, porque el ambiente da la posibilidad de primero comprender la situación para llegar a lo teórico, de esa manera el estudiante le ve un sentido a lo que aprende. El AI nació porque los estudiantes se resistían a la auditoria operativa, tanto que pidieron retirarlo del plan de estudios, para (E) y (P) les parecía importante por las implicaciones y posibilidades en el campo laboral, por eso la apuesta no fue desechar el tema, sino enseñarlo de otra manera.

(A) transformó el objetivo de su enseñanza, ahora piensa lo que sus estudiantes van a encontrar en la vida profesional, por lo tanto, salió de la forma como dictaba su clase para llevarlos a lo práctico. Afirma que si el docente no experimenta lo que le ofrece la tecnología será muy complejo conocer sus alcances, beneficios o deficiencias para su enseñanza. Actualmente, siente que hay otros caminos para que ellos aprendan y es su potestad encontrarlos, si no lo hace no va a ser asertivo con sus estudiantes.

(H) asegura que el contenido del curso no cambió, si cambiaron sus estrategias, ahora lleva a los estudiantes a que enfrenten por sí mismos la situación, crea insumos y se los brinda para que realicen sus análisis y participen más en las actividades. Afirma que podía haber hecho el ejercicio en un Excel, pero no sería lo mismo, porque no empoderaría a los estudiantes como asesores financieros, no se toparía con un jefe que los cuestiona, no enfrentarían una empresa diferente para un análisis personalizado como pasa con el AI.

El proceso llevó a (J) a repensar sus cursos, antes el protagonista era el docente, ahora es el estudiante, antes preparaba el tema, ahora prepara muchos porque desconoce las inquietudes con las que llegarán sus estudiantes. Concuerta con (H) que el curso hubiese podido seguir funcionando sin el AI, pero al implementarlo hubo un renacer dónde se ve la diferencia en la calidad de los entregables, el compromiso de los estudiantes, ellos llegan con inquietudes y eso lo motiva porque implica otro tipo de sesiones.

(Y) no tuvo formación en docencia, afirma que ser autora la ayudó a mejorar su práctica de enseñanza, ahora se pregunta qué necesita el estudiante y esa exploración es constante porque cada día salen cosas nuevas con las que puede lograr mejores respuestas en ellos. Su mentalidad y forma de diseñar cambió, es consciente de que cada cosa tiene su razón, siente mayor responsabilidad en lo que hace y más sentido de propiedad que repercute en la calidad de la clase. Replica el proceso

de diseño en otros escenarios generando un patrón que sistematiza su práctica y la capitaliza con sus estudiantes.

(H) y (A) se centraban en que el estudiante obtuviera los resultados numéricos, ahora se enfocan en el análisis y el pensamiento crítico, ellos son capaces de seleccionar mejor la información, utilizar su criterio y argumentar sus decisiones. (R) y (C) modificaron sus estrategias y la forma de trabajar con los estudiantes, significó repensar las interacciones con los estudiantes, entre compañeros, con los materiales y el AI.

E2Y, R197 *“lo que trabajamos en el diseño con el simulador me permite ahora en el aula diseñar actividades por retos, actividades por gamificación, o voy a poner un caso o voy a trabajar por problemas”*. E4A, R5 *“El ambiente inmersivo es evidente que provoca un cambio en la forma de abordar un curso”*. E4H, R12 *“yo hago más énfasis en cada uno de ellos, esto los ha llevado a tener un ejercicio distinto donde prestan más atención”*.

7.2.3.2.2. Implementar nuevas estrategias para la clase

La experiencia en el laboratorio les permitió extrapolar al aula estrategias que funcionaron en el ambiente o conocer nuevas estrategias y ahora cuentan con un abanico; otras las habían empleado de manera inconsciente. Adoptaron contar historias, crear personajes, partir de una situación. Resaltan que lo más importante fue despertar la conciencia de lo que venían trabajando en sus aulas. A (Y) y (E) le ayudó a interesar al estudiante y a implicarlo en su aprendizaje. (A) está incorporando situaciones por medio del relato, lo que ha despertado una visión diferente de cómo enseñar, también modificó su forma de evaluar y motivar a los estudiantes.

E2Y, R199 *“Pude adoptar para mi practica varias de esas estrategias que algunas de ellas las hacía, pero no era consciente”*. E2A, R341 *“Sí, con casos, problemas y determinar soluciones, diagnósticos, se enseña mejor, yo eso me lo llevo ahora a todas las clases”*. E1E, R150 *“experimentar con nuevas didácticas te permiten medir qué tanto interés despertó, qué tanto se implicó el estudiante en la actividad”*.

7.2.3.2.3. Empoderar al estudiante y crear escenarios para que actúe

Los docentes ahora diseñan escenarios donde el estudiante puede ensayar y equivocarse recreando un contexto que lo pone en situación. Para (Y) es una ventaja contar con estos escenarios de experimentación donde si el estudiante se equivoca no pasa nada, en cambio en la vida real puede tener consecuencias graves. (R) en creó escenarios simulados con casos empresariales, ahora para sus clases propone ambientes controlados con parámetros previamente establecidos en los que el estudiante opera sus conocimientos. (H) y (A) reseñan que pueden llevar una situación teórica a la vida real lo que resulta muy valioso para el aprendizaje y el desarrollo profesional del estudiante.

(E) propone que estos escenarios posibilitan al estudiante de tener una experiencia de desempeño laboral donde asocia cosas que se enseñan por separado. Todos concilian que cuando el estudiante actúa se incentiva a entender cómo funciona y pasa del saber al hacer.

E2R, R10 *“aplica para todos los ambientes inmersivos que he creado, porque es una experiencia que le da al estudiante la posibilidad de aprender haciendo en un ambiente controlado”*. E4A, R167 *“Si aprende esto va a ser muchísimo para su desarrollo profesional, es mejor siempre equivocarse en un simulador y no en la vida real”*. E2E, R105 *“Esa fue la primera intención que tengan un espacio donde puedan pensar en una empresa”*. E2Y, R59 *“qué pasa si de pronto no es una empresa del sector de servicios sino del sector industrial. Eso enriquece muchísimo el aprendizaje”*.

7.2.3.2.4. Diseñar desde el usuario

Los docentes sienten que desarrollaron la habilidad de diseñar pensando desde el estudiante permitiéndoles saber qué requiere para llegar al conocimiento y prospectar las dificultades. Antes no situaban al estudiante, no pensaban en qué vive o experimenta. (Y) y (J) afirman que la experiencia les ayudó a salirse de pensar como docentes y preguntarse *¿qué es lo que necesita el estudiante?*, en cada escenario del AI se cuestionaban cuál es la mejor forma de enseñarlo, a decirse: *si yo fuera estudiante cómo me gustaría aprenderlo*. (J) antes diseñaba sesgado a su criterio suponiendo que el estudiante no tenía el conocimiento; ahora lo hace desde las necesidades de los estudiantes y analiza cómo responden a sus propuestas para ajustarlas, los incluye en la validación y las mejoras¹⁸⁸. (E) resalta que ser autora la hizo reflexionar sobre qué se requiere para que el estudiante pueda apropiarse y operar ese saber propio. (A) le permitió saber cómo el estudiante utiliza los sentidos para aprender y cómo puede proponerle rutas diversas hacia la misma información. (H) y (A) afirman que ponerse en la situación del estudiante involucra lo sensorial y conduce a un aprendizaje más significativo. Todos coinciden que el DCU se ha vuelto una necesidad porque pueden visualizar cómo los estudiantes conectan lo que hicieron con lo que viene.

E1Y, R227 *“Estoy convencida porque para mí se ha vuelto una necesidad, cuando hago cierta herramienta para mis estudiantes quiero seguir haciendo otra”*. E2A, R135 *“se aprende con múltiples sentidos, lo que favorece el aprendizaje porque hay diversas rutas hacia la misma información”*. E3J, R41 *“a veces se nos olvida escuchar antes al estudiante quien es el que realmente va a aprender”*.

7.2.3.2.5. Mejorar el diseño

El diseño mejora cuando se aborda como una experiencia, porque no solo se refiere al dispositivo o el contenido disciplinar, también a todo lo que requiere y afecta el aprendizaje en el

¹⁸⁸ (J) modificó el AI a partir de la información de sus estudiantes, antes de terminar la programación hizo un piloto que le indicó acotar algunas pruebas porque los saturaban, por eso se excluyeron del software.

estudiante. Ya se abordó en los beneficios del diseño cómo el proceso mejora la capacidad en el docente de elaborar nuevos dispositivos. Se reseña porque se presentan dos situaciones: 1. Los docentes mejoraron su manera de diseñar: (J), (R), (H) y (A); 2. Los que no empleaban el diseño y lo incorporaron en su práctica (Y) y (E). Por ejemplo, (J) mejoró su práctica con el DCU, descubrió que es necesaria una indagación previa sobre cómo el estudiante aprendería ese tema para configurar el diseño. En cambio, para (E) fue una capacidad nueva que le permitió tener un proceso sistemático para organizar su práctica.

E2J, R43 *“dentro del diseño debe existir un estudio o investigación previa de cómo se daba el aprendizaje antes del ambiente”*. E3E, R4 *“Una de las habilidades nuevas fue aprender a diseñar, saber que uno debe tener un proceso sistemático de colocar ese conocimiento disciplinar”*.

7.2.3.2.6. Comunicar de manera asertiva

Un elemento que emerge es la comunicación asertiva, si bien es fundamental en la enseñanza no se vislumbraba como un punto donde los docentes centraran su atención en la autoría. No se refiere a una comunicación disciplinar o académica desde el docente, sino una comunicación humanizada con elementos narrativos que acerquen al estudiante. (E) comenta que antes sus encuentros sincrónicos no impactaban a los estudiantes; después de la autoría les incorporó elementos narrativos para una comunicación más cálida, más humana. Ha incorporado en las clases lo que denomina: “humor pedagógico”, consiste en emplear narraciones, ejemplificaciones y casos empresariales con una pizca de humor, para que las sesiones sean divertidas y pueda transmitir esa esencia humana a través de la tecnología; ahora siente una mayor aprehensión de los conceptos por parte de los estudiantes.

(Y) experimentó algo similar. Afirma que escribir los guiones, pensar los diálogos de los personajes, estructurar la narrativa, la hizo concientizarse de que su comunicación sea clara y precisa, lo que le sirvió para ser más asertiva, reflexionar cómo se comunica y preocuparse porque el estudiante entienda lo que ella les quiere decir. (C) y (H) coinciden con (Y) sobre la comunicación, complementan que el AI les exigió esa precisión y coherencia porque se construyó con diferentes narrativas y formatos. Para (J) el AI tiene una información diáfana que no se presta a interpretaciones, esto le ha servido para preocuparse por producir una realimentación coherente y formativa que le permita al estudiante encarnar esa situación. (E) y (J) refieren la importancia de una comunicación fluida en un trabajo colaborativo y multidisciplinar donde los errores comunicativos generen dificultades; por ejemplo, si un desarrollador o un diseñador gráfico no

comprende el guion y avanza en su trabajo implicará reprocesos. O si el docente se comunica en un lenguaje muy disciplinar que no comprenden quienes realizan el desarrollo.

E2Y, R205 “cuando uno hace un ambiente inmersivo el tema de la comunicación debe ser muy clara y precisa, esa experiencia me sirvió para ser más asertiva con mis estudiantes”. E2J, R180 “Es un proceso de construcción colectiva donde dialogamos y ellos comparten sus experiencias y expresan que han logrado una mayor conciencia en el tema de comunicación y cómo errores de comunicación contribuyen a que se generen problemas”.

7.2.3.2.7. Narrar historias para la clase

Adoptar la narrativa para las clases ha sido otro elemento que han incorporado los docentes. (E) lo ve atractivo para que los estudiantes entiendan un contexto y siente que hay un proceso de aprendizaje más enriquecedor porque ubica y motiva al estudiante; narrar historias la volvió más reflexiva y creativa. (R), (A), (H) y (J) ven que la narrativa involucra al estudiante y lo llevan a algo más estructurado. Para (R) ayuda a la integración entre la situación con el modelamiento, entonces reduce las barreras que ellos ponen y le permite llegar de una manera sencilla a temas complejos. Para (A) lo más valioso es llevar las narraciones al quehacer diario de la clase, (J) le gusta llevar al estudiante a crear los relatos.

7.2.3.2.8. Escribir guiones

Para (E) construir los guiones significó llevar su saber disciplinar y que los demás comprendieran sus intenciones didácticas. (H) lo vivió como algo novedoso que le permitió sintetizar todo lo que pretendía en su diseño. (R) siente que ha desarrollado la habilidad de redactar guiones con mayor fluidez, en cada AI fue encontrando en los guiones elementos que no imaginaba: la posibilidad de orientar al estudiante para realizar su inmersión, crear formatos que simplifican la labor del estudiante y le permiten centrarse en el análisis. Para los docentes el guion se convirtió en un instrumento muy funcional para su diseño, que requiere apropiación y comprensión.

7.2.3.2.9. Sistematizar la práctica

El término sistematizar la práctica emerge de las entrevistas. La palabra sistematizar se asocia con automatizar por eso tiene detractores, se piensa que frivoliza la práctica, para este estudio es positivo porque se aborda desde la práctica reflexiva, se refiere a adquirir una disciplina de trabajo y una metodología que puedan replicar en otros aspectos de la práctica. (H) ve la sistematización como algo que le permite organizar qué quiere y definir para quién va dirigido; lo orienta a considerar todas las variables al momento de planear sus diseños; asegura que fue un

proceso exigente, tuvo que leer mucho, probar y descartar, sin embargo, una vez incorporada a su quehacer pudo replicarlo en otros espacios. Para (E) es un requisito porque tener un proceso sistemático y consciente le sirve de ahora en adelante. Para (A) cuando el docente sistematiza su práctica es muy fácil de evocar y reutilizar en otra situación a futuro. (Y) ha creado un patrón que puede capitalizar al replicar el diseño con otros dispositivos para sus diferentes clases. (R) pudo estandarizar un proceso de consultoría y desde la escuela organizar el programa, establecer directrices para los cursos y generar soluciones reconocidas por las empresas.

E3Y, R19 *“he podido replicar los conocimientos adquiridos generando un patrón que puedo capitalizar en otros dispositivos para mis clases”*. E3R, R50 *“Mediante los ambientes inmersivos logramos estandarizar un proceso de consultoría y automatizar ciertos elementos que permiten mejorar la calidad del proceso”*. E2H, R320 *“diseñamos unos videos para un desarrollo de casos y quedó esa idea de ir sistematizando las cosas, si bien hay módulos que no van a tener simulador estamos buscando otro tipo de herramientas que nos ayuden y apoyen en la labor formativa”*.

7.2.3.2.10. Emplear metáforas

Para los docentes enseñar a través de la metáfora es una forma de transponer el conocimiento a algo enseñable. (A) la utiliza para que el estudiante comprenda el contexto y llegue a una conclusión o solución; involucrar metáforas produce que el estudiante asocie fácilmente y aprenda más. Según (H) la metáfora le permite relacionar experiencias que ha vivido con lo que quiere enseñar. Para (E) ayuda al estudiante a darle identidad y sentido a su aprendizaje que lo lleve a la aprehensión. (J) comenta que la metáfora entre las 16 habilidades gerenciales y edificio donde el estudiante asciende es un elemento subliminal para que se sienta comprometido a mejorar su estatus. Asimismo, aumenta el nivel de dificultad, pero el estudiante no lo percibe, si él se lo expresara este se predispondría, en cambio, por medio de la metáfora asume el reto.

7.2.3.2.11. Integrar la investigación al aula

Para (H), (Y) y (J) la autoría les ayudó a mejorar sus habilidades como investigadores. La rigurosidad del proceso les permitió aprender cómo organizar el trabajo y llevarlo a hacia la investigación. (H) resalta que ahora le sirve para dirigir los trabajos de investigación facilitándole organizar el asesoramiento a sus estudiantes. (Y) dice que toda la investigación que realizó en el simulador le ayudó a desarrollar algunas habilidades y encontrar oportunidades de mejora para su práctica de enseñanza. (R) comenta que en la consultoría los estudiantes hacen una investigación de la empresa, del sector, de la literatura y escriben un documento robusto, los mejores proyectos se publican en un libro resultado de investigación y se hace un coloquio asociado.

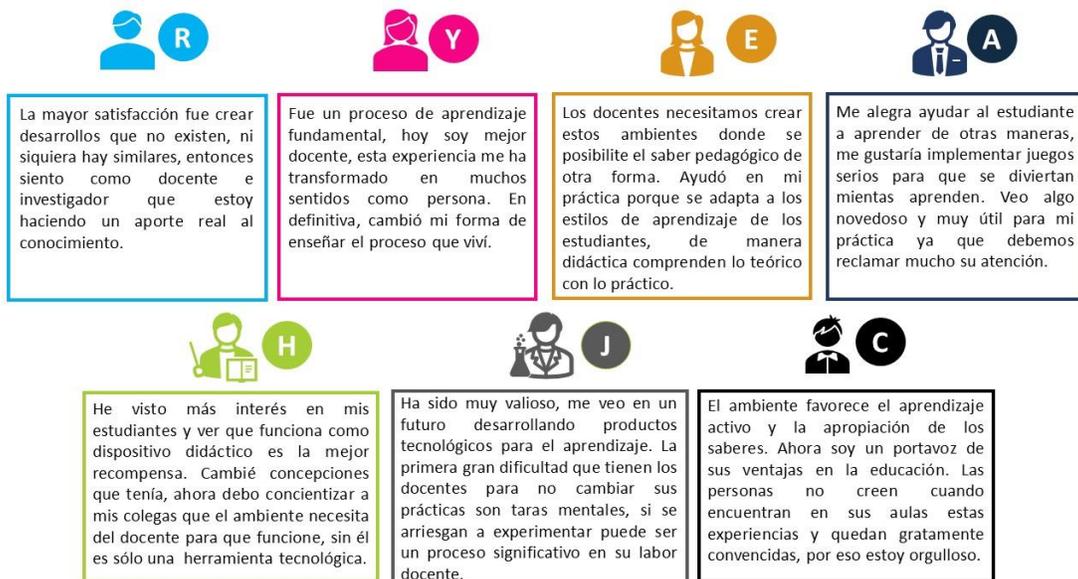
E3Y, R5 “uno desarrolla muchas habilidades, primero encontrarme con el tema de investigación, cuando hice el primer simulador desarrollé la habilidad investigativa”. E3H, R19 “Ayudó en mi práctica docente a organizar mi proceso de investigación”. E2R, R108 “es un aprendizaje por proyectos con la particularidad de que combinan la investigación, aquí se les solicita que escriban un documento de investigación robusto con base en lo que investigó”.

7.3. Percepciones finales de los docentes

Para finalizar se reseñan las percepciones finales de los docentes en la figura 74.

Figura 74.

Percepciones finales de los docentes.



Fuente: Creación propia.

Capítulo 8: Conclusiones

En esta tesis el objetivo principal fue comprender el proceso de transformación en las prácticas de enseñanza en docentes de educación superior durante la ideación, diseño, estructuración, elaboración e implementación de un ambiente inmersivo como dispositivo para el aula de clases. Cómo se reseñó en el capítulo 2 (estado de la cuestión), son escasos los estudios sobre cómo los docentes apropian e incorporan tales ambientes en sus prácticas. Tampoco se evidenciaron estudios que vean al docente como autor de un AI quien modela un fenómeno de la realidad y lo integra a una estructura didáctica. Cómo se abordó en el capítulo 1 y 3, ser autor de este tipo de ambientes requiere diseñar con metodologías activas, situaciones y secuencias que implica una TD compleja. Por lo tanto, se indagó cuáles fueron las transformaciones que experimentaron los docentes y cómo la tecnología está afectando su actuar en el aula.

El interés de alcanzar este objetivo se basó en que falta comprender de manera profunda las implicaciones que tiene lo digital en las prácticas de enseñanza. Casanovas (2005) señala que hay un escaso reconocimiento en las cuestiones didácticas en el diseño de los medios tecnológicos en educación. En las IES estudiantes y docentes interaccionan y se interrelacionan con la tecnología; ambos están experimentando diferentes virtualizaciones (cuerpo, lugar y tiempo; Lévy, 1999) que modifican la percepción del ser humano y su entorno, ocasionando cambios significativos en la enseñanza y no algo meramente tecnológico cómo se suele abordar por los actores educativos. Por tal razón, se vuelve fundamental la comprensión del fenómeno en la creación de ambientes digitales educativos, particularmente los inmersivos, porque el docente no lo aborda desde el contenido, si no desde la operación del conocimiento y la toma de decisiones del estudiante, como autor pretende una implicación cognitiva y física a través del ambiente, entonces era necesario comprender cómo la mediación tecnológica afectaba su diseño, la planeación y percepción de su clase y cómo estas nuevas interacciones están modificando sus prácticas de enseñanza llevándolo a nuevos roles y actuaciones.

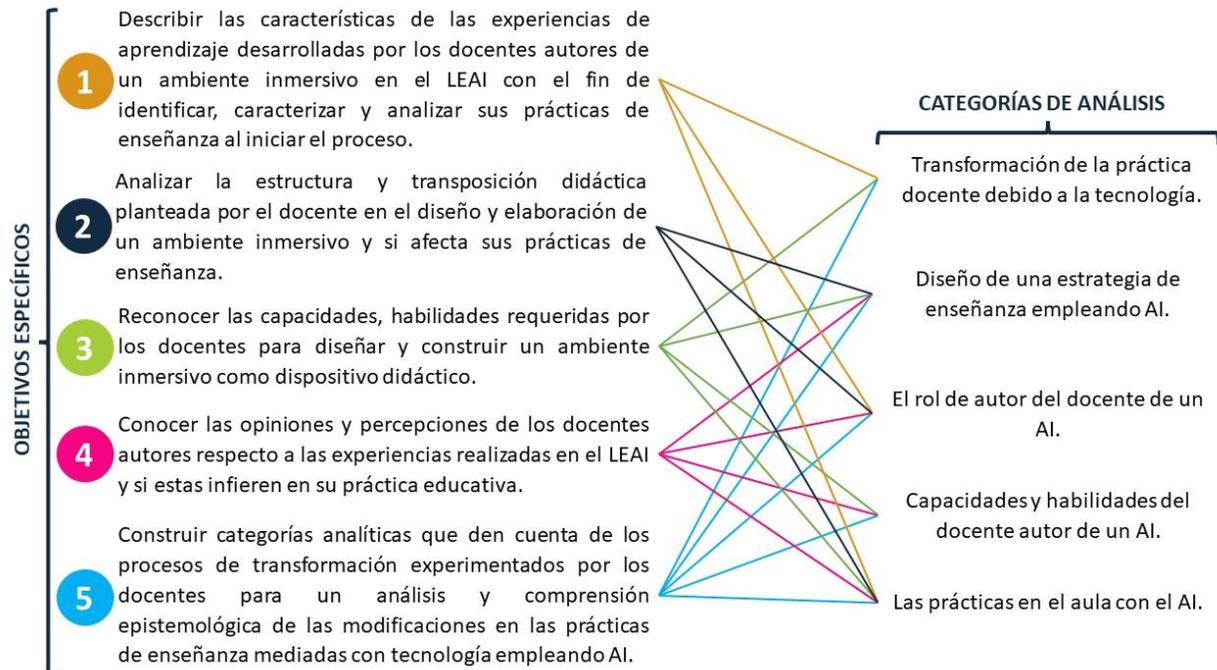
Para responder al interrogante central que orienta este estudio: *¿Cómo se transforman las prácticas de enseñanza en entornos virtuales de educación superior en el diseño y autoría de un ambiente inmersivo digital?* se diseñó un estudio de un caso único en el Laboratorio de Experiencias Inmersivas de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano porque

permitió dilucidar todo el proceso desde la ideación hasta la implementación y el trabajo en el aula; con la particularidad que los docentes crearon y diseñaron los ambientes hasta articularlos con sus cursos y trabajarlos con los estudiantes en las aulas. Se cuenta con una sola unidad de análisis: los docentes que han realizado estos ambientes adscritos a la facultad de Administración, Negocios y Sostenibilidad. El abordaje metodológico y los instrumentos de recolección de datos se detallaron en el capítulo 4, asimismo el proceso de análisis de la información empleado fue el método comparativo constante, se realizaron las matrices de datos y los diagramas causales que se presentaron en el capítulo 6.

Para el estudio se establecieron cinco objetivos específicos y se establecieron cinco categorías principales de análisis con sus subcategorías como se presenta en el capítulo 4, la figura 71 muestra la relación entre las categorías construidas para el abordaje y cómo se relacionan con los diferentes objetivos específicos, después se explica cómo se realizó el análisis para dar cuenta de cada uno de los objetivos.

Figura 75.

Relación objetivos específicos con categorías para el estudio.



Fuente: creación propia.

Con el fin de describir el proceso que vivieron los docentes autores de un AI en el LEAI se hizo un análisis documental de la IUPG y se elaboraron los relatos con la pretensión de identificar, caracterizar y analizar sus prácticas de enseñanza y las transformaciones debido a la interrelación con la tecnología. También se presentaron las trayectorias de los docentes, su interés y curiosidad por mejorar las clases y los AI que realizaron. Asimismo, se revisó el uso de los ambientes por los estudiantes, la cantidad de proyectos realizados para las diferentes áreas de estudio y programas académicos. Se relacionó el interés de los docentes con la apuesta institucional ya que este tipo de laboratorios requiere de condiciones precisas y la suma de voluntades para existir, todo en el capítulo 5.

La primera parte del análisis se concentró en las transformaciones que han experimentado los docentes con la tecnología para una comprensión epistemológica de las modificaciones en las prácticas de enseñanza al ser mediadas con tecnología. Antes de puntualizar los resultados en el proceso de autoría o el trabajo en el aula, es necesario presentar algunas conclusiones respecto a dichas transformaciones, ver en capítulo 6.

La segunda parte del análisis se centró en el proceso de diseño y autoría de los AI con el fin de establecer: estrategias, secuencias y situaciones didácticas requeridas, así como la TD experimentada por los docentes. Tras describir y caracterizar a los docentes autores, el análisis inició con el proceso de diseño que abarca la concepción del ambiente hasta la estructuración didáctica, ver en capítulo 6.

Para completar el análisis se abordaron las opiniones y percepciones de los docentes respecto a las experiencias realizadas aplicadas con los estudiantes. Se evidenciaron los cambios de los docentes en sus prácticas, y los cambios que percibieron en sus estudiantes. Por consiguiente, trabajar en el aula un AI requiere del docente ciertas capacidades y habilidades; labores y compromisos que se vuelven exigencias y paulatinamente se convierten en cambios en su práctica. No es solo en el hecho de contar con un dispositivo nuevo en la clase, es involucrar nuevas estrategias didácticas que respondan a unos resultados de aprendizaje bien definidos acordes a lo que se trabaja en el dispositivo, ver en capítulo 7.

8.1. Transformaciones de los docentes con la tecnología

Difiere significativamente la forma como los docentes usan la tecnología de acuerdo con el acercamiento y el tiempo que llevan trabajándola en la clase. Hay quienes vivieron todo el proceso y ya lo adoptaron como parte de su práctica, otros apenas están incursionando. Otros sienten que lo ideal es moverse entre lo virtual y lo presencial porque no son excluyentes, tienen dinámicas diferentes que se complementan. Surge el docente “*innato digital*” que cuando empezó su práctica ya había una interacción estrecha con la tecnología, por consiguiente, su concepción de la práctica es diferente, va interrelacionada con lo tecnológico y es natural en su quehacer la implementación de estrategias digitales, así como el uso de herramientas. Aunque parezca sutil con el docente que está acercándose a lo tecnológico, hay una gran diferencia, este último piensa en diseñar experiencias digitales para el aprendizaje con una acción de enseñanza bien definida, por eso su diseño parte desde el usuario no desde la actividad.

Independiente de las diferencias en el uso, todos los docentes requieren una apropiación y comprensión de lo tecnológico para el aula de clases. La apropiación se da a través de la experiencia con tecnologías y la formación docente. La comprensión en cambio, solo se obtiene de sopesar la práctica y buscarle un sentido con lo digital; estos espacios de reflexión son escasos o inexistentes en las IES, lo que ha generado un uso instrumental y no reflexivo de la tecnología. Ese uso instrumental se refleja en las formaciones que reciben los docentes, centradas en las herramientas, cuando lo relevante sería acompañarlos en el diseño de estrategias didácticas donde utilicen tales herramientas hasta que se convierta en parte de su quehacer y posibilite una reflexión de lo tecnológico en la práctica docente. Se recomienda tener en cuenta este hallazgo para las formaciones a los docentes, también cuando sean seleccionados para hacer proyectos educativos mediados por tecnología, diferenciar qué les gusta y para qué son buenos, porque además la mediación tecnológica permite diferentes roles y no es prudente obligarlos a que tengan todos, adquiere relevancia identificar tales diferencias y qué capacidades específicas demandan.

Es evidente que la inclusión tecnológica en las prácticas de enseñanza genera un perfilamiento diferente del docente que le implica nuevas habilidades, entonces dependiendo de cuál aplique su práctica será diferente. Un docente especializado en sesiones sincrónicas requiere otras habilidades de uno que produce contenidos digitales o uno que integra diversas tecnologías

para el desempeño de sus estudiantes, similar sucede para uno que diseña un software que será un dispositivo en el aula. Emerge la necesidad de perfilar a los docentes para llevarlos a estados satisfactorios donde se sientan cómodos y se refleje en la calidad de sus productos y resultados, que a su vez repercute en la calidad educativa. Si el docente no gusta de lo tecnológico le cuesta mucho trabajo porque no concibe enseñar a través de un dispositivo digital. Cuando no se siente cómodo la autoría no fluye y se estanca, se hace fundamental en el acompañamiento identificar y apoyarle mientras encuentra sus propios caminos. Si bien las IES buscan que sus docentes cumplan todos los roles, la incomprensión ha llevado a que se le imponga asumirlos cuando no tienen las capacidades, el interés o la formación para ello.

Es necesario comprender que transformar la práctica es un proceso, por lo tanto, requiere de aprendizaje, adaptación, y se construye en el tiempo. Los docentes del estudio vienen interactuando su práctica con la tecnología mínimo hace 5 años, esa maduración es necesaria para que exista un cambio real. A esto se le suma la formación, que permite ampliar horizontes y perfilar al docente según sus intereses. Sin embargo, se encontró un elemento más relevante: la curiosidad, que el docente se atreva a indagar, explorar y experimentar. Para que un docente haga algo diferente con la tecnología es imperante que experimente, que se arriesgue a proponer cosas nuevas para sus estudiantes. Tanto los docentes del estudio, como aquellos que han realizado otros proyectos con el LEAI, coinciden en ese espíritu emprendedor como innovadores didácticos, quieren sorprender a sus estudiantes, ya sea por medio de la tecnología o porque diseñan una clase más activa. Ese espíritu innovador les permite estar a la vanguardia en su práctica, no porque sea una exigencia, sino porque encuentran un océano de oportunidades para la clase. Ningún docente del estudio es desarrollador de software, sus propuestas nacieron de sus curiosidades, de experimentos previos que habían realizado con sus estudiantes (la mayoría sin tecnología) y desde su necesidad por mejorar su práctica. Aquí hay una coherencia entre las inclusiones genuinas (Maggio, 2012) y los hallazgos, un docente-autor encarna ese proceso y su visión de la práctica cambia sustancialmente.

Lo más importante de la apropiación y la incorporación al quehacer del aula con la tecnología está en darle un sentido y e ir hacia una “práctica reflexiva”. Lo anterior, le permite al docente tener un pensamiento crítico sobre el papel de la tecnología en su enseñanza, le ayuda a tener elementos de juicio para saber qué utiliza, qué estrategias, cuáles herramientas le favorecen. El docente se confronta al emplear la tecnología en la clase, reflexiona y si decide no utilizarla que lo haga con criterios, pero si le encuentra utilidad la explore y la vuelva un elemento emancipador

de su didáctica. Se vuelve necesario evidenciar en la reflexión el sentido en torno a la tecnología, o se puede caer, como viene sucediendo, que las herramientas son bonitas y funcionales, pero no son adecuadas. Por consiguiente, no son las herramientas, es el sentido que el docente le da lo que la vuelve valiosa para la enseñanza. Se recomienda que las IES generen espacios para la discusión de la práctica enmarcada en lo tecnológico, así encontrar escenarios de reflexión y seguir construyendo diálogo pedagógico, esto facilitará no solo un proceso de comprensión, también enriquecer las prácticas compartiendo lo que otros están viviendo en sus aulas. Asimismo, acercarse a nuevas tendencias como la IA que está modificando la educación, pero es mejor hacerlo con un criterio y no desde el deslumbramiento de la novedad tecnológica.

El docente se convierte en un transeúnte digital, su quehacer lo moviliza entre diferentes tecnologías y comportamientos necesarios para incorporarlos a su práctica. Casablanca (2008) asegura que el entorno de la educación ha mutado en complejo, diverso, globalizado, abarcando cambios profundos y disímiles transformaciones. Entonces debe adaptarse, aprender y vincularse; puede hacerlo a su ritmo, en un proceso de ensayo y error que lo conduzca a la experimentación. Por eso la construcción de un sentido es la razón de ser, tanto del docente como del ambiente. Del docente porque la expansión tecnológica lleva a cuestionar su papel y permanencia, cuando se evidencia que las aulas están clamando docentes que humanicen lo tecnológico y sean la conexión entre el conocimiento, la experiencia y el aprendizaje. Del ambiente porque si el docente no le da un sentido el AI es inservible como dispositivo didáctico.

8.2. Diseño de un Ambiente Inmersivo

El diseño del ambiente le propone al docente modificar lo que viene haciendo en el aula, inicialmente lo confronta para decidir qué cambia y qué conserva. Hay elementos y estrategias con las cuales se sienten cómodos y cuando las transforman paulatinamente sienten que hicieron una incursión, que no es una imposición para su práctica. Además, el diseño es dinámico, acepta modificaciones, significa que el docente necesita desprenderse de cosas previas, retar su creatividad y darle paso a su imaginación para generar ideas que conduzcan a lo disruptivo en su enseñanza ya que va a crear un dispositivo que no tiene par y con el cual nunca ha enseñado. Este cambio llevó a los docentes a reflexionar para el diseño: ¿Cómo transmitir mejor a los estudiantes? ¿Cómo

enseñar los mismos temas de una forma diferente? Por eso es recomendable antes de diseñar revisar qué existe, ver que han hecho los demás y tomar ideas que puedan servir, resaltar los elementos propios que motiven al docente y lo convenzan de que su idea conduce a una innovación valiosa.

La forma de diseñar cambió porque ya no se realiza desde los contenidos o las actividades, sino desde el estudiante, teniendo en cuenta que es más proactivo con la tecnología. El DCU obliga al docente a tener muy claro a quién le va a llegar y qué hacer para aprovecharlo al máximo; preguntarse si el estudiante está en capacidad de realizar lo que se le propone, qué debe ir, qué es pertinente y que no. Es decir, requiere de una evaluación constante sobre lo que se hace y adaptar su conocimiento al estudiante sin perder el objetivo de enseñanza. A su vez, ponerse en los zapatos de este, pensar no solo en su aprendizaje o cómo lo va a entender, pensar en cómo lo va a sentir, qué lo va a motivar, cómo va a interactuar, si le va a parecer tedioso o útil para su vida profesional.

Esta nueva forma de diseñar necesita de la visualización; el docente imagina el dispositivo y cómo el estudiante aprende con este; ve cada escenario o pantalla e hilvana lo que ellos puedan experimentar con lo que se pretende enseñar, además concatena el dispositivo con todo lo que hay en el curso. Por consiguiente, el DCU sirve para la clase, al ser un proceso iterativo permite mejorar los diseños a partir de las respuestas de los usuarios. También abarca que el dispositivo sea amigable e intuitivo para que motive el aprendizaje, requiere entonces de estrategias más personalizadas para que el estudiante lo resuelva con sus propios medios; personalizar da sentido a la palabra experiencia porque cada individuo vive la inmersión de una manera distinta, la tecnología da esa posibilidad de individualizar, que no es fácil con otro tipo de ambiente digital.

El diseño les permitió a los docentes ser conscientes de su importancia para mejorar su enseñanza y articularla mejor con su disciplina de una forma dinámica dispuesta a modificaciones, los convocó a encontrar nuevos caminos, los llevó a indagaciones previas y elaborar prediseños o modificar lo que ya tenían diseñado. Hacerlo con colegas les permitió buscar puntos de convergencia, sumar fortalezas tanto en lo disciplinar como en sus prácticas de enseñanza. Y la mayor satisfacción se produjo cuando evidenciaron que lo que diseñaron era de utilidad para los estudiantes.

Uno de los grandes aportes del diseño fue la sistematización de la práctica porque los llevó a articular diversos elementos, a reorganizar la distribución de las actividades, a modificar las secuencias e hilar los conocimientos con el ambiente, también a construir metáforas entre la clase

y el contexto profesional empleando la narrativa. Al integrar esta relación con su práctica tienen una clase más ordenada y organizada porque se volvió fundamental darle sentido o una razón de ser a cada cosa que incluían en el diseño. Ahora comprenden que el exceso de información dispersa al estudiante. Si no hay esa comprensión de lo didáctico en lo tecnológico se agrega al dispositivo una cantidad de cosas irrelevantes. Igual sucede con la interactividad, muchos elementos gráficos y animados distraen al estudiante y lo alejan del propósito de enseñanza.

8.3. Transposición, situación y secuencia didáctica

Un AI que se diseña desde el estudiante altera la TD porque el docente depura la teoría científica hasta convertirla en un modelo que va a ser operado por el estudiante. El docente configura dicho modelo teniendo en cuenta los comportamientos que se predicen desde la teoría, esa abstracción la combina con su saber propio y su experiencia en el entorno laboral para que el estudiante pueda interactuar con el dispositivo y tomar decisiones. Siguiendo la teoría propuesta por Chevallard (1991) en los hallazgos se encuentran dos aportes, el primero difiere de la transposición tradicional que hacen los docentes y el segundo es un elemento novedoso que se vuelve aporte para la construcción teórica de la TD en materiales educativos digitales.

En el AI el diseño parte desde la transferencia, donde el contenido pasa a un segundo plano. El docente diseña desde la acción del estudiante, para ello toma la teoría la interpreta, la reconstruye a través de un modelamiento que permita evidenciar los planteamientos de dicha teoría en un contexto real, convirtiendo lo que se va a enseñar en algo más palpable, donde el estudiante puede interactuar y modificar para comprender tales planteamientos y comportamientos. No es solo transformar el objeto de saber, sino cómo llevarlo de una forma que conecte al estudiante y lo obligue a emplear ese conocimiento para solucionar una situación.

Hemos encontrado que el docente incluye elementos del saber práctico o real y los combina con el saber teórico o académico para volverlo enseñable a través del dispositivo. No se encontró en la revisión documental autores que hablaran sobre como la experticia o el bagaje en el sector empresarial, que no es parte del conocimiento científico, sino que viene del quehacer diario, se incorpora en la TD cuando el AI se vuelve un dispositivo didáctico. Esta fusión entre el mundo

empresarial y la enseñanza abre un universo de posibilidades porque lo que se vive en la empresa se puede llevar al aula, entonces la enseñanza se vuelve más situada en una realidad, permitiéndole al estudiante encarnar lo que va a vivir en el contexto real para que su aprendizaje sea significativo. Para aclarar este punto, los docentes traen a los AI conocimientos adquiridos en el contexto empresarial cuando trabajaron allí, estos no se enseñan en el curso, tampoco se incluyen en los libros, pero el estudiante si se encuentra con tales situaciones en el mundo laboral y para resolverlos debe tener una comprensión y una capacidad de actuar que no está en el saber académico. Entonces los docentes diseñan desde esa perspectiva y en el proceso de transposición le agregan saberes que se adquieren fuera de un contexto académico y que aportan al saber disciplinar.

Ruiz-Olarría, Bosch Casabò y Gascón Pérez (2019) hay “nuevas nociones y métodos para abordar los procesos de transposición didáctica, significa que hay una transposición presente en la elaboración de los materiales educativos mediados por la tecnología y se vislumbra como una línea de investigación ya que es poca la bibliografía encontrada al respecto. Para Chevallard *et al.* (2022) lo que ocurre en el aula puede depender de condiciones formadas fuera de esta, por lo tanto, el análisis didáctico puede contemplar múltiples condiciones.

La TD es la construcción de una situación didáctica que se transpone a través de la narrativa. En un AI el docente crea situaciones donde el estudiante se desenvuelve empleando los conocimientos previos y los que adquiere durante la inmersión. La situación didáctica es un entorno diseñado y manipulado intencionalmente por el docente donde construye metáforas que permiten al estudiante comprender, visualizar y contextualizar lo que se le propone para resolver. Entonces hay una transposición donde el saber-sabio se explicita con elementos narrativos (personajes, lugares, escenarios profesionales) allí el estudiante asume roles y resuelve la situación.

La narrativa le permite al docente contextualizar la situación, empoderar al estudiante para que asuma su protagonismo llevándolo a leer, interpretar, describir, analizar y resolver. La historia enmarca al estudiante en una situación específica, o los personajes narran elementos para la clase desde otras perspectivas, convirtiéndose en dos elementos muy valiosos para la práctica. La mayoría inicialmente no la veía necesaria, sin embargo, se convirtió en el elemento más empleado por los docentes porque les permite acercarse a los estudiantes de una manera diferente, mejora su empatía con ellos y lo sensibilizan, en otras palabras, es un elemento poderoso para humanizar la tecnología. Asimismo, les permite abordar temas complejos y transponerlos para que por medio de

la asociación y la ejemplarización sea más comprensible, con la ventaja que no requiere de elementos tecnológicos, aunque los ha llevado a explorar las narrativas digitales para la clase.

Para conducir al estudiante a resolver la situación el docente planea una microsecuencia dentro del ambiente, armoniza la situación con la estrategia didáctica con el fin de que el estudiante pueda reconstruir en su esquema mental el fenómeno que está estudiando y poner a prueba su estructura cognitiva y conocimientos previos, por eso se elabora un tejido narrativo imbricado que compromete al estudiante con la situación, retándolo a resolverla. También existe una macrosecuencia que permite relacionar el ambiente con el curso y el proceso evaluativo. Cuando el docente es autor tiene la ventaja que existe una coherencia entre el ambiente, las estrategias didácticas y la evaluación, se requiere de un espacio de comprensión y apropiación de la experiencia si se quiere lograr en el estudiante los objetivos esperados.

8.4. Cambios en las prácticas

Trabajar un AI en la clase obliga al docente a comprender que aprender significa equivocarse, olvidarse de la respuesta correcta y centrarse en el proceso que experimenta el estudiante. En lugar de primar el resultado el docente se centra en el análisis, la argumentación y opiniones del estudiante, cómo piensa, qué propone. Se vuelve más importante que el estudiante explore y proponga soluciones que decirle este es el camino y así lo debe hacer. Esto genera una tensión muy fuerte porque no es fácil para los docentes salir de la tradición de cómo han venido trabajando.

Si bien el docente pasa por un proceso de capacitación y apropiación del AI para trabajarlo en clase, es indispensable un interés propio, que viene asociado con una voluntad de cambio, de lo contrario, cualquier capacitación será inútil porque no hay una intención de modificar las prácticas. En los hallazgos se detectaron tres procesos necesarios en la formación de los docentes que se trasladan a su práctica con el AI:

A. La contextualización, cualquier AI tiene unas reglas, no solo para su funcionamiento, también para el ejercicio didáctico, entonces es importante que el docente las conozca y las dé a conocer a los estudiantes y desde allí proponga acuerdos. La contextualización es necesaria porque

tanto docentes como estudiantes no han trabajado con el ambiente. Conocer al detalle el ambiente le facilita orientar al estudiante, redundando en la forma como lleva el curso y le sirve para convencer a los estudiantes de que trabajen tranquilos e indaguen el dispositivo. Además, así existan materiales orientadores como guías y tutoriales, los estudiantes responden mejor si es su docente quien los ubica en la inmersión, explica el funcionamiento del AI y las pretensiones de aprendizaje, de esa manera, los estudiantes comprenden por qué y para qué hacen la inmersión.

B. Alinear la estrategia con el curso, le permite al docente acoplar el ambiente a su enseñanza, adquiere relevancia cómo lo enseña y cómo logra potenciar en el estudiante su aprendizaje. Si el docente no hace esta alineación el proceso va a ser muy complejo porque habrá una discordancia entre el aula y el AI, tampoco le permitirá disponerse a oír las dificultades que puedan tener los estudiantes o ver sus progresos, o evidenciar si el propósito de enseñanza se está cumpliendo; si es una experiencia significativa para ellos o si el dispositivo les permitió aprender más de lo que se esperaba.

C. El contenido del curso no cambia, si su didáctica, como la clase se vuelve más práctica, no desaparece la teoría, sino que se le da un tratamiento menos expositivo. La labor docente se centra en ayudar a que el estudiante comprenda, tome la situación y analice la mejor alternativa, de lo contrario, se desanima porque no tiene los elementos para recorrer la secuencia y llegar al resultado esperado. Entonces, el docente va más allá de resolver el ejercicio, encamina al estudiante a comprender cómo desenvolverse en ese contexto y cómo aplicar los conocimientos en dicha situación. Se necesita un docente comprometido que disfrute del proceso así sea más exigente. El AI promueve la parte gerencial y analítica de la información para que el estudiante piense de una manera estratégica, por consiguiente, es indispensable que el docente crea en el ambiente y reconozca que su papel en el aula mutó. Su acción es de orientación y acompañamiento permanente, prever lo que los estudiantes van a vivir, llevarlos a responsabilizarse y asumir su papel protagónico, esto implica que la comunicación sea más asertiva, acompañarlos con mensajes permanentes y generar espacios para hablar sobre la inmersión.

La realimentación se vuelve fundamental para potenciar el aprendizaje, es más valioso evaluar cómo fue el proceso que el resultado obtenido. Le implica al docente analizar cómo fue el desarrollo del estudiante para comprender su decisión y cuáles fueron sus criterios, analizar sus aciertos y falencias, concluir si el desempeño da cuenta de que hubo una apropiación. Cuando el

docente realimenta con calidad le transmite al estudiante que su labor es valiosa y comprende la relevancia de lo que está aprendiendo. El AI implica un proceso individual, por lo tanto, el estudiante exige a su docente que le diga cómo fue su desempeño, por eso el docente no puede limitarse a la calificación, sino tener en cuenta la emocionalidad de ellos al momento de asesorarlos para hablar sobre sus dificultades y temores, de esa manera ayudarles a superarlos. La realimentación alienta a las reflexiones de las posibles equivocaciones, resolver los malentendidos en la comprensión, o reducir la ansiedad y la incertidumbre del estudiante, sin esta es probable que los estudiantes no logren los objetivos, además facilita que el estudiante tenga un mejor proceso. El estudiante puede hacer su inmersión sin el docente, pero para que sea una experiencia exitosa depende de alguien que oriente, acompañe y realimente toda la inmersión.

Hay una transformación en las sesiones sincrónicas donde la exposición del docente disminuye para dar paso a la participación de los estudiantes. Los docentes están orientando su enseñanza hacia el análisis, ahora les brindan métodos y herramientas para desempeñarse en el contexto, entender la información y accionar con los datos obtenidos para tomar decisiones adecuadas, no están centrados en los contenidos y dedican menos tiempo a la explicación de la parte numérica, se aborda la parte conceptual para que cuando llegue al AI tenga las bases para afrontar la situación. Los ejemplos en las sesiones se enfocan más a lo que vive el estudiante y los hace más participativos de la clase, prevalece el intercambio de ideas. Es común que el docente organice sesiones adicionales para complementar los temas o resolver dudas, también proveerle al estudiante toda la información necesaria para realizar su inmersión.

Para los cambios que los docentes percibieron en sus estudiantes se concluye:

Los docentes consideran que los estudiantes con el AI aprenden más porque activan varios procesos mentales, analizan la información, determinan una problemática, proponen soluciones que además del proceso técnico para obtener el resultado abarca la toma acertada de decisiones. El AI les permite probar y equivocarse, entonces los lleva a ser más creativos y recursivos al afrontar las situaciones, incluso lo que se trabaja en el ambiente se puede extrapolar a otras asignaturas.

Se nota en los estudiantes un cambio de mentalidad, aunque algunos todavía esperan que el docente les explique los ejercicios y se les evalúe la respuesta correcta, la mayoría al analizar cuáles opciones son o no viables y buscar la más apropiada están mejorando su juicio profesional. Los estudiantes están cambiando la forma como asumen el curso, están más activos y quieren contar

sus situaciones particulares. El ambiente favorece la compenetración con el curso, antes era un proceso más abstracto se basaba más en conceptos, pero no se centraba en el estudiante.

Los docentes evidencian un trabajo más consensuado entre los estudiantes donde cada uno aporta, por lo tanto, el trabajo grupal es resultado de una discusión. Como todos han pasado por su inmersión llegan con sus puntos de vista y hacen mejores aportes. Consideran que estos ambientes ayudan con la interiorización y a la exploración de nuevos conocimientos, le brindan información al estudiante que se le va a quedar y puede evocarla cuando enfrente una situación similar.

Los AI les brinda a los estudiantes espacios donde emplean diversos procesos de pensamiento en una experiencia similar al campo y genera un valor agregado a los temas que están trabajando. Para los docentes es positivo para su práctica, así sea de mayor exigencia e inversión de tiempo, ver a los estudiantes que independiente a la calificación se están esforzando.

8.5. Hacia una práctica reflexiva desde la apropiación tecnológica

Si el docente es más consciente de lo que quiere con la tecnología en su práctica la preparación de la clase adquiere mayor sentido, reflexiona su práctica y experimenta un cambio significativo en su didáctica. Kap (2014) clasifica a los docentes al momento de pensar la clase en transmisores, emancipadores y contingentes. De acuerdo con los hallazgos los docentes superaron verse como transmisores de saberes, se ven a sí mismos como emancipadores que quieren proponer un cambio (R), (H), (A), también como contingentes (E), (Y) y (J) que tienen en cuenta prácticas del pasado y las articulan con las actuales para renovarse en la clase.

Apropiar lo tecnológico significa despertar esa consciencia que lo vuelve más selectivo de lo que quiere llevar a la clase o compartir con los estudiantes. A su vez sirve para evidenciar elementos tradicionales que emplea en su práctica; no significa que estén mal, sino que los ha llamado a adoptar nuevas metodologías. Ahora son más críticos, más analíticos, toleran la frustración cuando surgen dificultades, se aventuran a experimentar. Todos evidencian la necesidad de una discusión más amplia de las implicaciones de la tecnología en la docencia, es decir, se han vuelto más críticos no sólo de su práctica sino de lo que está sucediendo en la educación.

La apropiación va acompañada de la reflexión porque forma criterios para emplear herramientas, diseñar instrumentos, recursos o dispositivos digitales para la clase. Una consecuencia de esta reflexión es la construcción de puentes entre lo virtual y lo presencial que acerca a una educación transdigital. Todos los coinciden que ser autores los hizo mejorar sus clases presenciales, ahora crean estrategias para lo virtual que extrapolan a lo presencial o viceversa. Significa que ya no ven la modalidad como algo excluyente sino complementario. Es relevante para los docentes comprender la diferencia entre lo presencial y lo virtual y cómo se modifican los significados, pero sus diseños se enfocan más a aplicarse con los estudiantes; no se debate cuál modalidad es mejor, se deja en evidencia que cuando los docentes hacen las cosas con un sentido claro sirven para su práctica independiente de la modalidad.

Dos elementos se vislumbran como esenciales en la apropiación de lo tecnológico por los docentes y surgen de su reflexión:

1. La construcción de criterios para emplear la tecnología: en el diseño y autoría fue más evidente la importancia de que el docente construya sus criterios; si no tiene un juicio crítico sobre lo que quiere lograr con el dispositivo se le dificulta mucho realizar el diseño, porque son demasiados caminos con diferentes rutas y la mayoría son válidas. Este hallazgo marca una guía para que la formación docente con tecnologías se oriente a que los docentes construyan elementos de juicio que les permita formar criterios y decidir qué es lo más apropiado para su práctica.

2. Humanizar la tecnología es una preocupación, ellos se concentran en reconocer a sus estudiantes, cambiar la forma de comunicarse, tener diversas estrategias para motivarlos, crear contextos empresariales para que actúen y, sobre todo, acompañarlos. Como el estudiante viene con prácticas y hábitos tecnológicos previos a la clase, que adquiere a una edad muy temprana, es relevante formar en una ciudadanía digital en todos los niveles educativos para que las interacciones tecnológicas tengan otras implicaciones comportamentales y éticas. Humanizar la tecnología se convierte en un hallazgo importante de esta investigación, no porque sea un concepto nuevo, sino por las implicaciones que tiene para el docente ser un ciudadano digital que a su vez forma a otros ciudadanos digitales. Lo anterior sobrepasa formar en habilidades tecnológicas, tiene connotaciones personales, sociales, laborales y éticas, se refiere a comportamientos entre individuos que interactúan en escenarios digitales. Si se quiere una apropiación, una comprensión, un uso y un empoderamiento adecuado de la tecnología en el aula es fundamental que el docente

se reconozca como ciudadano digital para construya un sentido crítico que le permita incorporar lo digital con criterio y autonomía. Por último, el docente tiene responsabilidades en la formación de otros sin importar la disciplina, modalidad o nivel en el que enseñe y se hace prioritario que todos los actores educativos lo tengan en cuenta para que formar ciudadanos digitales sea algo funcional y no abstracto.

Repensar la clase aclara el diseño y permite organizar la práctica de una manera más eficiente. Por lo tanto, sistematizarla le permite al docente organizarla muy bien, incluirle aspectos teóricos, de sus colegas, de sus indagaciones, lo que predispone un diseño ordenado y una labor de autoría más eficiente porque cada elemento tiene una razón de ser y un sentido. Sistematizar ayuda a una transposición más consciente, se planea que todo sea acorde con los propósitos que se esperan y se aterriza en un producto concreto. Lo anterior no sucede de forma inmediata; obedece a la práctica constante, la experiencia y los emprendimientos de los docentes que se conviertan en rutinas. Es importante ser meticuloso para que esta no se quede en rutina y se traslade al confort, entonces en lugar de ordenar la práctica se vuelve una excusa para no desafiar el *statu quo*. Para los docentes los guiones les ayudaron a sistematizar la práctica, les permitió plasmar su imaginación, relacionar sus intenciones de enseñanza con lo narrativa, asociar el modelo con la secuencia y el funcionamiento del ambiente, la situación con los elementos gráficos. En el guion se nota la facilidad o dificultad que tiene el docente de plasmar el modelamiento que hizo con su secuencia y situación didáctica. La redacción de los guiones evidenció el cambio en la comunicación que manifestaron los docentes durante el trabajo de campo.

8.6. Consideraciones finales

El propósito de analizar todo el proceso era conocer las opiniones y percepciones de los docentes autores y que influencia tuvo para su práctica. La autoría les implicó proponer una enseñanza diferente donde retaron su creatividad para encontrar rutas, algunas impensadas que terminaron siendo más interesantes. Ser autores les permitió darse cuenta de que su labor no se limita a implementar una herramienta para trabajar con los estudiantes; comprendieron cómo es el contacto de los estudiantes con los artefactos tecnológicos, de esa manera poderlos orientar y saber

qué elementos adicionales al ambiente requieren para su buen desempeño. Les sirvió para ponerse en zapatos de los estudiantes, escucharlos y proponer un dispositivo considerando sus necesidades.

Diseñar y elaborar el AI desarrolló en los docentes una comprensión de la tecnología en pro de la enseñanza, más que emplearla porque es una tendencia, se volvió relevante entender cómo funciona y cómo la puede adaptar a sus propósitos. Elaborar el ambiente se convirtió en un proceso de reflexión frente a lo que son como docentes. Aceptar estos emprendimientos en su práctica es una materialización de un proceso didáctico combinado con lo tecnológico que impacta a los estudiantes de manera positiva.

Los docentes al ser conscientes de sus alcances reconocen que muchos elementos los desbordan, por eso se vuelve práctico trabajar colaborativamente tanto con sus colegas, o con personas de otras disciplinas. Su conocimiento no alcanza a cubrir todo lo que un AI conlleva, por eso un equipo inter y multidisciplinario le brinda la posibilidad de llegar a una innovación educativa real. Trabajar con otros los incita a incluir nuevos componentes, ver la práctica desde otras perspectivas, generar ideas y agregar estrategias que no había contemplado. Es un proceso multidimensional donde hay una sinergia y un aprendizaje de doble vía entre las personas. Hacer el AI obliga a repensar la clase, desbaratar todo y rehacerlo, si el docente se concentra en sus saberes existe una mejor sinergia, no se preocupa por lo que no sabe porque hay un equipo para apoyarle.

Las tecnologías se convirtieron en parte del entramado social y cultural y su inclusión en las prácticas de la enseñanza genera un perfilamiento diferente de los docentes donde se potencian formas especializadas de uso e interacción con la tecnología. Esta transformación depende del entorno cultural, el contexto social e institucional y la accesibilidad a la tecnología que tenga el docente. Vienen retos educativos más amplios para los docentes, el primero que como ciudadanos sean capaces de criticar los escenarios digitales y lo que implican, asimismo enseñar a sus estudiantes a criticar tales escenarios. Si parte de las necesidades de los estudiantes y las combina con la tecnología puede crear metauniversos, con metalenguajes y metasentidos que les permitan a los estudiantes una mayor comprensión de la realidad y el contexto profesional. Desde la complejidad se hace relevante construir una conciencia crítica para un uso más apropiado de la tecnología que fortalezca en los docentes y estudiantes la apropiación de estas como elemento de empoderamiento y participación. Una mayor apropiación les permite a los docentes idear

propuestas más amplias, con mayores posibilidades y más retadoras que activan su creatividad y que los retan como docentes.

El segundo humanizar lo tecnológico para construir una digiculturalidad que permita consolidar comunidades de trabajo en red con un compromiso ético que considere el reconocimiento y respeto, así como el manejo apropiado de la información. Según Baricco (2019) la humanidad no asiste a una invasión tecnológica, sino a una mutación que generará una nueva civilización. La preocupación se suscita porque no hay una reflexión o un cambio en la mentalidad, se implementó la tecnología y luego se ha moldeado el pensamiento acorde a ella.

En las universidades ingresan individuos hiperconectados, por lo tanto, el uso de ambientes mediados con tecnología se vuelve parte del quehacer docente, quien además de enseñar con estos dispositivos se arriesga a realizar otras actividades. Uno de los puntos más neurálgicos es un pragmatismo que tiende a simplificar, resolver e instrumentalizar lo referente a la tecnología, donde los intercambios y las representaciones no tienen tiempo para el análisis, la crítica o la reflexión. Es necesario replantear la enseñanza, comprender cómo funciona el ecosistema digital en que los humanos cohabitan para construir una propuesta educativa con sentido y relevante al estudiante actual.

Lo sucedido en la pandemia es una alerta para la educación, es prepararse mejor y aprovechar lo que se hizo para generar nuevas alternativas en beneficio de los estudiantes, es pensar en docentes más empoderados en lo tecnológico porque tanto las personas como los oficios son más dependientes de la tecnología. La pandemia puso en evidencia que aquellos docentes que no habían trabajado mediando con tecnología se enfrentaron a cambios significativos en su práctica, sin una preparación previa, con el agravante que muchos no se detuvieron a comprender qué estaba pasando y no fueron capaces de replantear su práctica. En lo personal creo que sería un error que en postpandemia las instituciones reversaran lo que vivieron y dejaran todo como parte de una eventualidad cuando tiene un trasfondo más complejo para la educación, es la oportunidad de crear un espacio de reflexión donde se pueda discutir y consensuar entre defensores y detractores de la educación virtual. Asimismo, es prudente un cambio en la formación docente que los lleve a la reflexión y ubicarse como ciudadanos digitales con deberes y responsabilidades con su labor y consigo mismos.

En ese panorama para un adecuado cambio en las prácticas de enseñanza es necesario revisar la apropiación por parte de los docentes, no solo desde la naturalidad sino desde la complejidad, es decir cómo la tecnología al volverse algo de lo cotidiano se trabaja como un elemento natural de la clase. Es fundamental no caer en el determinismo tecnológico, si bien la continua relación humano-tecnología está generando múltiples cambios, aceptarlos sin un entendimiento o con un sentido operativo es sumamente peligroso, no solo para la enseñanza, sino para todo el proceso educativo. Si la práctica docente se dedica únicamente al manejo de herramientas termina volviéndose un asunto de moda sin trasfondo y se desaprovechan procesos donde los estudiantes puedan tener un aprendizaje verdadero. De igual manera, se vuelve necesaria una comprensión más profunda de las prácticas de enseñanza cuando estas se median con elementos tecnológicos, porque se tiende a creer que el sólo hecho de incluir tecnologías en el aula ya es una innovación, o que una clase para que sea actual requiere de tecnologías, cuando es evidente en este estudio que lo relevante son las intenciones, sentidos, usos y estrategias que el docente le dé a la tecnología dentro de su práctica de enseñanza, lo que la vuelve relevante para repensarse la clase.

Los AI se han convertido en una estrategia que además de recrear realidades se adapta a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Se hace relevante que el docente esté en capacidad de diseñar y estructurar un AI para responder a las necesidades que el entorno actual le presenta porque este aprendizaje a través de dispositivos intangibles modifica la clase y los planes de estudio de los programas académicos. Por lo tanto, si se quiere lograr un ambiente en la clase que favorezca el aprendizaje se requiere un diseño adecuado, una estructura didáctica que no sobrecargue de actividades, la construcción de interfaz y de piezas gráficas que no distraigan al estudiante de su objetivo, una narrativa que lo involucre y comprometa con la situación didáctica, además de una estrategia apropiada de acompañamiento donde el docente realice un seguimiento minucioso de las acciones y comportamientos de sus estudiantes, un análisis de sus resultados y planee actividades autorreflexivas que permitan evidenciar la apropiación o el impacto que tuvo en ellos los procesos de inmersión.

En este estudio se analizaron las praxeologías de los docentes que realizaron un ambiente inmersivo digital desde el proceso de diseño, hasta el uso del AI con los estudiantes y se evidencia un cambio significativo en su práctica, se encuentran patrones comunes en el proceso y particularidades que permiten evidenciar esas transformaciones de un docente autor. Esta

conclusión es acorde con lo que plantea Chevallard (2007) la didáctica tiene como objetivo estudiar las condiciones y limitaciones bajo las cuales las praxeologías empiezan a vivir, migrar, cambiar, operar, perecer, desaparecer, ser y renacer, como está sucediendo con la inclusión de la tecnología en las prácticas docentes. Sin embargo, es claro que no es concluyente, por el contrario, marca un camino para futuras investigaciones, falta comprender todos los cambios que están viviendo los docentes, entender qué factores ocasionan que su papel esté revaluándose y así emprender nuevos caminos.

Los docentes comprenden que lo tecnológico no soluciona el problema y que estos ambientes tienen un fuerte componente cognitivo y emocional, significa que el secreto no está en la programación, está en la labor del docente, en la forma como estructura las estrategias de enseñanza para plasmarlas en la herramienta, cómo emplea o fusiona diferentes metodologías activas que dirijan las acciones del estudiante, cómo diseña las secuencias y situaciones para que el estudiante pueda aplicar su conocimiento; cómo construye los escenarios de cognición, de análisis y toma de decisiones; cómo crea las narrativas digitales para la inmersión. Todos estos cambios le exigen más como docente, lo impulsa a buscar nuevas metodologías, a implementar nuevos recursos y estrategias actualizadas para que su labor sea más significativa. Una clase virtual requiere de más elementos, de una planeación extensa con varios planes para las sesiones. Cuando el docente dispone todo lo que necesita para su clase de una manera que les trasmite a sus estudiantes, ellos terminan involucrándose en el curso, si este lo motiva terminan apasionándose por el tema, queriendo el ambiente y apropiándose de una mejor manera del conocimiento.

Incorporar un AI en el aula requiere orientaciones metodológicas, alineación con el currículo, coherencia en la evaluación, significación del ambiente con la construcción de las situaciones acorde con los resultados de aprendizaje esperados en los estudiantes. No es la utilización de un software, es una integración armónica entre el dispositivo y todo el ambiente de aprendizaje previsto para el estudiante. Los AI requieren de un ejercicio máximo de confianza, si el docente no confía en sus estudiantes nunca podrá empoderarlos, va a desacreditar lo que ellos hacen de manera autónoma, querrá estar ahí supervisando de que las cosas pasen y se preocupará más en que ellos no hagan trampa, a que si realmente aprendieron. Si el estudiante no confía en su docente pierde la credibilidad en lo que este le diga. Si el estudiante no confía en sí mismo le da miedo asumir el AI. Por eso un proceso transformador de la práctica docente a través de los

ambientes digitales es trabajar el ejercicio de la confianza, no es algo que se impone, sino que se construye por medio de acuerdos, de afianzamientos y de conocer a los estudiantes.

Todos los docentes coinciden que el trabajo mediado con tecnología se enriquece si se le agrega la experiencia laboral en el sector real, tanto en el aula como en el AI. Son conscientes que las profesiones se han vuelto dependientes de las tecnologías y que deben enseñar lo que el estudiante necesita para su quehacer profesional. También son conscientes que cada día es más relevante analizar la información, actuar con el conocimiento y tomar decisiones. Implica crear o disponer otras estrategias para provocar al estudiante, significa mayor demanda en tiempo, trabajar más el diseño para planificar la clase, priorizar lo didáctico sobre lo tecnológico. Por eso es tan relevante construir ese sentido para robustecer las prácticas y reivindicar la didáctica.

El cambio tecnológico conllevó a ver al estudiante desde una perspectiva protagónica, obligando a los docentes a desprenderse del contenido y preocuparse en sus prácticas de enseñanza por empoderar al estudiante, ahora la procura es que el estudiante aprenda, que aplique lo que sabe, por consiguiente, el docente se preocupa de lo didáctico y lo disciplinar. Prendes Espinoza (2018) plantea que la tecnología está encontrando en la didáctica “un sustento teórico para explicar la enseñanza como proceso de comunicación y para analizar cómo los medios influyen en ese proceso, reconfigurando las decisiones sobre la enseñanza del docente como los aprendizajes de los discentes” (p.7).

Lo anterior significó a los docentes varios desprendimientos, el primero de cambiar la forma como conducían las clases, darle más participación al estudiante, escuchar sus necesidades y desde allí diseñar y proponer pequeñas modificaciones para sus prácticas. El segundo, movilizar su posición de poder, es decir, construir relaciones de confianza donde confie más en su estudiante y en sus capacidades para resolver la situación. El tercero, desprenderse del control total, no sólo con sus estudiantes, sino con sus colegas, es decir, enseñar se ha complejizado tanto que desborda las capacidades y habilidades de los docentes, por eso adquiere relevancia el trabajo inter y multidisciplinar y los docentes lo ven como un enriquecimiento de sus prácticas. Ruiz-Olarría, Bosch Casabò y Gascón Pérez (2019) plantean que uno de los grandes problemas es que muchas de las fallas en los resultados de aprendizaje se han atribuido a limitaciones personales de los docentes, por lo tanto, si estos se vieran a sí mismos como miembros de una profesión, muchas dificultades se atribuirían a la profesión, de esta manera la responsabilidad de buscar respuestas no

sería algo personal sino conjunto, por eso se vuelve tan relevante compartir la práctica para que sean transformaciones que ayuden a cambiar elementos arraigados en las creencias y permitan abordar las prácticas desde otras visiones.

También tener varios acercamientos. Primero, vincular historias a la clase les ha permitido contextualizar la teoría y hacer más cercano y real los conocimientos, en una forma muy natural de transponer los conocimientos. Diseñar desde el estudiante cambió la pregunta de ¿cómo enseño? Por ¿Cómo me gustaría aprenderlo?, ahora los docentes piensan desde el estudiante y se preguntan dónde podrán encontrar ellos dificultades, no significa que antes no se hiciera, significa que antes no se era tan consciente de la importancia de enseñar desde las necesidades de los estudiantes. El proceso vivido en el LEAI ahora les permite hacer una práctica no desde cómo aprenden los estudiantes, sino desde cómo acompañarlos o impulsarlos para que aprendan.

Otro acercamiento es buscarle un sentido a lo tecnológico en su didáctica, los docentes concuerdan que ser conscientes de ese sentido les permitió vincularle a la clase más cosas, crear historias y situaciones donde empoderan a los estudiantes, incluso sin necesidad de elementos tecnológicos. También los impulsa a buscar otros métodos como la enseñanza basada en juegos o la gamificación, actualmente la IUPG está creando una ludoteca para que los docentes implementen juegos de mesa para trabajar con sus estudiantes y un porcentaje significativo de los autores del LEAI están en este proceso, es decir, los docentes están buscando diferentes caminos para llegar a sus estudiantes y eso se da porque se está construyendo un sentido para la práctica.

Si se revisan los acercamientos y los desprendimientos que están experimentando los docentes tienen un punto en común, que no requieren de las tecnologías para volverse una realidad en el aula, significa que el cambio está en la adaptación que hagan los docentes de sus prácticas, en los cambios de sus concepciones y acciones. Si hay un sentido de lo tecnológico los docentes sabrán cómo aprovecharlas para mejorar sus prácticas de enseñanza.

El trabajo en aula con el AI guio a los docentes a una clase más orientada a la experiencia que a los contenidos, donde los estudiantes encarnan roles y toman decisiones basados en el análisis de la información, construyendo un pensamiento más analítico, crítico y creativo que repercute en la construcción de un juicio profesional. Por consiguiente, es un proceso más valioso para los estudiantes y enriquece la práctica de los docentes. Si se vincula lo didáctico y lo disciplinar con

el desarrollo tecnológico es probable que se produzca una práctica enfocada a transformar la realidad de los estudiantes y sus contextos.

Se evidencia en esta investigación que nada suple al docente, ni siquiera los algoritmos de IA, pero si se hace necesario que se le apoye en lo tecnológico para mejorar su acción en el aula. Nada suple el acompañamiento al estudiante por parte del docente y su papel en el aula adquiere otros sentidos. La cultura de la inmersión crece a diario y salen nuevas tecnologías que implican más al usuario, todo apunta a la disolución entre lo real y virtual en lo transdigital, por lo tanto, se hace imperativo un planteamiento crítico que sea consciente de la nueva condición del ser humano.

Turkle (1995) afirma que vamos hacia una cultura de simulación donde la gente se siente cada vez más cómoda con la sustitución de la realidad por sus representaciones. Estamos siempre conectados y nuestra socialización e individualización es mediada por la red, por lo tanto, los AI facilitan la mediación tecnológica, cognitiva y emocional, donde se evidencian cualidades como la persistencia, la atención a los detalles, la proactividad, la creatividad, significa que si las integramos en las prácticas tal vez podamos generar una enseñanza más profunda centrada en la transferencia, concebida como una urdimbre entre: conocimiento, realidad, actuación y tecnología.

La experiencia vivida en el laboratorio fue novedosa, cambió las concepciones que algunos docentes tenían en su enseñanza, cambiaron su mentalidad y la forma de percibir la clase, sea virtual o presencial. Producir dispositivos didácticos les generó mayor conciencia sobre el aprendizaje del estudiante. Al mismo tiempo les implicó dinamizar de otra manera lo que planeaban para el aula. Ahora enseñan diferente, antes se centraban en dictar, ahora en cómo poner al estudiante en situación y que actúe. Se sienten complacidos de proponer alternativas para su enseñanza mediadas con tecnología y buscar otras soluciones para el aula, coinciden que modificar su enseñanza requirió una reflexión que les permitiera darle un sentido a los elementos que incorporan en sus propuestas. Entienden que la única constante en su práctica es el cambio y que cada día se verán obligados a modificar la forma cómo trabajan la clase, les significó romper sus propios esquemas y ser más integrales y transversales en la transmisión del conocimiento.

En la investigación se evidenciaron los cambios que experimentaron los docentes en sus prácticas de enseñanza mediadas por un AI, faltarían otros estudios con otras tecnologías y en otras instituciones que permitan establecer similitudes y diferencias para construir un marco teórico más consistente. Hay descubrimientos valiosos como formar en un sentido antes que en herramientas

tecnológicas, proponer estrategias educativas mediadas con tecnología que empoderen al estudiante desde su actuar, diseñar desde la óptica del estudiante, una transposición con nuevos elementos, intentar humanizar las mediaciones tecnológicas para una ciudadanía digital con valores morales y éticos en sus interacciones e interrelaciones online. Sin embargo, esta es la punta del iceberg, falta comprender más las transformaciones que provoca la tecnología, además emergen otras tecnologías, es un proceso continuo.

La investigación deja varios interrogantes para futuros estudios, las primeras preguntas se visualizaron durante la investigación, sin embargo, los docentes no lo abordaron, tampoco se encontró en la revisión documental, y es el proceso de TD en materiales educativos digitales, si bien el docente realiza una transposición compleja ¿Cómo se refleja en las personas que realizan la producción de dichos materiales? ¿Cuánto de lo que desea el docente se pierde o se promueve en el desarrollo o diseño gráfico?, significaría que las personas que producen los materiales educativos ¿también inciden en la transposición didáctica?

Es importante considerar que es un estudio de caso único, significa que los docentes que tienen los conocimientos, capacidades y habilidades para ser autores de ambientes inmersivos es muy baja comparada con la población docente de las diferentes IES y más pequeño si se referencia a todo el sector educativo, son muy pocos los que están llegando al nivel de innovadores con la tecnología para sus prácticas, entonces queda el interrogante de ¿Cómo reducir esa brecha a sabiendas que los saberes disciplinares cada día están requiriendo más de la tecnología?

A modo de reflexión final, cada día surgen avances tecnológicos que inquietan a los docentes, aunque realmente incitan a nuevas transformaciones de las prácticas, la IA generativa es un desafío para modificar los trabajos de los estudiantes, llevarlos a otra forma de expresar su pensamiento. Es más importante concientizarnos que el cambio no es de forma sino de fondo y que cualquier tecnología antes de ser implementada en el aula pasar por un proceso de crítica, prueba y reflexión para así comprender el verdadero aporte de lo tecnológico en lo didáctico.

Referencias bibliográficas

- Abud, A. (2009). MeISE: Metodología de ingeniería de software educativo. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 2(1), 1-9.
- Aguado, M. T. (1991). “La educación intercultural: concepto, paradigmas, realizaciones”. En: Jiménez Fernández, M. C. (Coord.), Seminario de Educación Multicultural. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://red.pucp.edu.pe/ridei/files/2011/08/0908041.pdf>
- Aguirre, J; De Laurentis, C. (2016). La buena enseñanza de los docentes universitarios desde la perspectiva de los estudiantes: combinación de formación profesional y valores morales. *Revista Entramados- Educación y Sociedad*, 3 (3), 143 – 153.
- Ainscow, M., Dyson, A., Goldrick, S., West, M. (2013). Promoviendo la equidad en educación. *Revista de Investigación en Educación*, 11 (3), 44-56.
- Aksakal, N. (2015). Theoretical View to The Approach of The Edutainment [Visión teórica del enfoque del entretenimiento educativo]. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [Procedia - Ciencias Sociales y del Comportamiento], 186, 1232 – 1239.
- Alba Niezwida, N. R. y Bazzo, W. A. (2009). Educación tecnológica en el currículo obligatorio: ¿hacia dónde vamos? *R.B.E.C.T.*, 2 (2), 32-47.
- Albanaes, P., Marques de Sousa Soares, F., y Patta Bardagi, M. (2015). Programas de tutoría y mentoría en universidades brasileñas: un estudio bibliométrico. *Revista de Psicología*, 33(1), 21-56.
- Albort, G., Martelo, S. y Leal, A. (2017). Fomentando el desarrollo de competencias en el alumnado mediante el uso del aprendizaje experiencial. *Jornada de Innovación e Investigación Docente*, 5-13.
- Alcántara, L. (2015) *Procesos de apropiación tecnológica en docentes que integran plataformas educativas como apoyo a sus cursos presenciales, en ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior*. [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey] Archivo digital <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/621386/02Lizbeth%20Alc%20a%20Intara%20Blas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado García, M. A. (2014). Retroalimentación en educación en línea: una estrategia para la construcción del conocimiento. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17 (2), 59-73.
- Alvarenga Fournier, X. (2020). El trabajo colaborativo virtual como metodología inclusiva de aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Poiética*, 20, 248-254.
- Álvarez-Martínez, H. y Pérez-Campos, E. (2004). Causalidad en medicina. *Gaceta Médica México*, 140 (4), 467-472. <https://www.scielo.org.mx/pdf/gmm/v140n4/v140n4a18.pdf>

- Anacona, J. D., Millán, E. E. y Gómez, C. A.. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 59-67. <https://doi.org/10.31908/19098367.4015>
- Anikina, O. V., Yakimenko, E. V. (2015). Edutainment as a modern technology of education [Edutainment es una tecnología moderna en la educación]. *Procedia Social and Behavioral Sciences* [Procedia, ciencias sociales y del comportamiento], 166, 475 – 479.
- Appelman, R. (2005). Designing experiential modes: A key focus for immersive learning environments [Diseño de modos experienciales: un enfoque clave para entornos de aprendizaje inmersivos]. *Techtrends Technology Trends*, 49(3), 64–74. <https://doi.org/10.1007/BF02763648>
- Araujo, S. (2016). Tradiciones de enseñanza, enfoques de aprendizaje y evaluación: dos puntos de vista, dos modos de actuación. *Trayectorias universitarias*, 2 (2), 3-10.
- Área, M. (2011). Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y desafíos para las políticas iberoamericanas. *Revista Iberoamericana De Educación*, 56, 49-74. <https://doi.org/10.35362/rie560510>
- Área, M., Alonso, C., Correa, J., Del Moral, M, de Pablos, J., Paredes, J., Peirats, J., Sanabria, A., San Martín, A. y Valverde, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa – RELATEC*, 13(2), 11-33.
- Asinsten, J. C. (2010). *La producción de material didáctico para ambientes virtuales de aprendizaje*. OEI, Virtual Educa, CAEU.
- Atkins, S. y Murphy, K. (1993). Reflection: a review of the literature [Reflexión: una revisión de la literatura]. *Journal of Advanced Nursing* [Revista avanzada de enfermería], 18, 1188-1192.
- Ballester, Ll.; Nadal, A.; Amer, J. (2017). *Métodos y técnicas de investigación educativa*. Segunda Edición. Editorial Universidad de las Islas Baleares.
- Barbosa, J. A. (1984). Modelamiento, modelo, simulación e identificación. *Ingeniería e Investigación*, 9, 52-62.
- Baricco, A. (2019). *The game*. Anagrama.
- Barráez-Herrera, D. P. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Docentes 2.0*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.37843/rtd.v13i1.300>
- Barragán, R., Mimblero, C., Pacheco, R. (2013). Cambios pedagógicos y sociales en el uso de las TIC: u-learning y u-portafolio. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, (10), 7-20. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/view/989>
- Barrera Casas, J. C. (2017). *Propuesta de implementación de una secuencia didáctica apoyada en laboratorios presenciales y simuladores virtuales para el trabajo del movimiento parabólico con estudiantes de grado décimo*. [Tesis de Maestría., Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/11349/6808>

- Basarab, N. (1996). *La transdisciplinariedad, manifiesto*. Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C.
- Basogain, X.; Olabe, M.; Espinosa, K.; Rouèche, C. y J.C. Olabe (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente [ponencia]. *Online Educa, 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías*, Madrid, España. https://www.academia.edu/29096018/Realidad_Aumentada_en_la_Educaci%C3%B3n_una_tecnolog%C3%ADa_emergente
- Batallán, G. y Neufeld, M.R. (2018) “Presentación Dossier”. *Cuadernos de Antropología Social*, (47), 7-19. [http://antropologia.filo.uba.ar/sites/antropologia.filo.uba.ar/files/O7018%20\(PD\)%20-%20ANTROPOLOG%C3%8DA%20Y%20EDUCACI%C3%93N%20-%20DIEZ.pdf](http://antropologia.filo.uba.ar/sites/antropologia.filo.uba.ar/files/O7018%20(PD)%20-%20ANTROPOLOG%C3%8DA%20Y%20EDUCACI%C3%93N%20-%20DIEZ.pdf)
- Bauman, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido*. Madrid: Paidós
- Belli, S. y López, C. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Revista de Pensamiento e Investigación Social - Athenea Digital*, (14), 159-179. <http://psicologiasocial.uab.es/athenea/index.php/atheneaDigital/article/view/570>
- Bergero, I. A. (2014) Convergencia cultural y narrativas transmediales. En: Bianchi, Marta Pilar y Sandoval, Luis Ricardo (2014). *Habitar la red: comunicación, cultura y educación en entornos tecnológicos enriquecidos*. (pp. 107-122). Comodoro Rivadavia: EDUPA, primera edición.
- Bertuzzi, M. F. (2021). Centennials en la universidad: prosumidores de contenidos en el aula. Cuaderno 134, 161-173.
- Blázquez, F. & Lucero, M. (2009). *Los medios o recursos en el proceso didáctico. Didáctica General*. Pearson Educación.
- Bonache, J. (1998). Los estudios de casos como estrategia de investigación: características, críticas y defensas. *Documento de Trabajo 98-10, Serie de Economía de la Empresa, No. 04*, Universidad Carlos III de Madrid. <http://hdl.handle.net/10016/6395>
- Borgobello, A., Sartori, M., Sanjurjo, L. (2020). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Experiencias y expectativas de docentes universitarios de Rosario, Argentina Espacios en Blanco. *Revista de Educación*, 1 (30), 41-58. <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB30-263>
- Bouciguez, M. J. (2010). Aportes de un entorno de simulación a una situación de enseñanza aprendizaje. En: Santos, G., Stipcich, S. (2010). *Tecnología educativa y conceptualización en física, estudios sobre interacciones digitales, sociales y cognitivas*. (pp. 67-86). Editorial UNCPBA.
- Brantton, B. (2019). *La terraformación, programa para el diseño de una planetariedad viable*. Editorial Caja Negra.
- Bravo, C., Redondo, M. Á. (2005). *Sistemas interactivos y colaborativos en la web*. La Mancha, Ediciones de la Universidad de Castilla.
- Brito, J. (2006). Gestión del Proceso de Desarrollo de Simuladores Virtuales Educativos un enfoque transdisciplinario. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19191/Documento_completo.pdf?sequence=1

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction* [Hacia una teoría de la instrucción]. Universidad de Harvard.
- Bruner, J. S. (1980). *Investigación sobre el desarrollo cognitivo*. Pablo del Río.
- Bruner, J. S. (2003). *La fábrica de historias, Derecho, literatura, vida*. Fondo de la Cultura Económica de Argentina S.A.
- Buenfil, R. N. (1985). *El debate sobre el sujeto en el discurso marxista: notas críticas sobre el reduccionismo de clase y de educación*. [Tesis de maestría] DIE-CINVESTAV.
- Buenfil, R. N. (1986). *Educación e ideología en algunos autores marxistas*. DIE-CINVESTAV.
- Bustos Cobos, F. (1995). *Aprendizaje Humano*. Editorial Colina.
- Cabero, J. (2013). Nuevos escenarios de formación y las nuevas modalidades de formación: el entorno Dipro 2.0. En C. Ruiz et al. (Coords.) *Formación para el trabajo en tiempo de crisis. Balance y prospectiva*. (pp. 221-231). Tornapunta Ediciones.
- Caicedo-Tamayo, A. M.; Rojas-Ospina, T. (2014) Creencias, Conocimientos y Usos de las TIC de los docentes universitarios. *Revista Educación y Educadores*, 17(3), 517-533.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (2), 243-254.
- Camaño Montaña, A. y Ruiz Huerta, S. (2020). Experiencias educativas durante la pandemia covid-19. *Poiética*, 20, 222-228.
- Camelo, E. F. (2017). *Prácticas de laboratorio en los cursos de los programas de ingeniería electrónica y telecomunicaciones de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana] Intellectum. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/29890>
- Canós, J. H., Letelier P., Penadés, M. C. (2003). *Metodologías ágiles en el Desarrollo de Software*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Cañizales, J. Y. (2004). Estrategias didácticas para activar el desarrollo de los procesos de pensamiento en el preescolar. *Investigación y Postgrado*, 19(2), 179-200. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872004000200008&lng=es&tlng=es.
- Cárdenas, C., West, R., Swan, R. y Plummer, K. (2020). Modelando las decisiones de un experto a través del aprendizaje basado en decisiones: aplicaciones de la teoría, a la práctica y a la tecnología. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(64). <http://dx.doi.org/10.6018/red.449831>
- Cardona, C. A. (2018) *Procesos investigativos acerca de los usos y la apropiación TIC de los docentes del contexto educativo colombiano. Un estado del arte*. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4073>

- Carrión Rosende, I. y Berasategi Vitoria, I. (2010). Guía para la elaboración de proyectos. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Educación, Universidades e Investigación.
- Casal Madinabeitia, S. (2008). Pautas para la integración de lengua y contenido en un contexto bilingüe. En Monroy Casas, R. y Sánchez Pérez, A (Coord). *25 años de lingüística en España. Hitos y retos*, (pp. 279-284).
- Cassany D. (2002). La alfabetización digital, en Víctor M. Sánchez Corrales ed. Actas. XIII Congreso Internacional de ALFAL. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica, p. 3-20.
- Casablancas, S. (2008), *Desde adentro: Los caminos de la formación docente en tiempos complejos y digitales. Las TIC como necesidad emergente y significativa de la sociedad actual*. [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/2445/41489>
- Casablancas, S. (2017). No es malo perder el rumbo: reconfiguraciones del rol docente en el contexto digital. En: Sevilla H., Tarasow F., y Luna, M. (coord.) (2017). *Educación en la era digital* (pp.17-34). Editorial Pandora, Guadalajara.
- Casanovas I. (2005). La didáctica en el diseño de simuladores digitales para la formación universitaria en la toma de decisiones: Un modelo teórico metodológico de diseño de simuladores de toma de decisiones basado en indicadores didácticos. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 2(6), 17-34. <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020206/A3dic2005.pdf>
- Casanovas I. (2007). *La utilización de indicadores didácticos en el diseño de simuladores para la formación universitaria en la toma de decisiones*. Universidad de Buenos Aires. https://www.researchgate.net/publication/228609644_La_utilizacion_de_indicadores_didacticos_en_el_diseño_de_simuladores_para_la_formación_universitaria_en_la_toma_de_decisiones
- Castaño Garrido, C. (2008). Educar con redes sociales y web 2.0. *Eduweb*, 2(2), 33-50. <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/151/239>
- Castaño, V. y Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11). <http://www.redalyc.org/pdf/4981/498150319022.pdf>
- Cataldi, Z., Chiarenza, D., Dominighini, C., y Lage, F. J. (2011). Clasificación de laboratorios virtuales de química y propuesta de evaluación heurística. [Ponencia]. *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
- Cebrián de la Serna, M. y Vain, P. (2008). Una mirada acerca del rol docente universitario, desde las prácticas de la enseñanza en entornos no presenciales. *Revista Pixel Bit. Medios y Educación*, (32), 117-129.
- Cela-Ranilla, J. M., Esteve-Mon, F. M., Esteve-González, V., & Gisbert-Cervera, M. (2014). Developing self-management and teamwork using digital games in 3D simulations [Desarrollar la autogestión y el trabajo en equipo mediante juegos digitales en simulaciones 3D]. *Revista Australasia de Tecnología Educativa*, 30(6), 634-651.

- Celaya, R., Lozano, F. y Ramírez, M. S. (2010). Apropiación tecnológica en docentes que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15 (45), 487-513.
- Chávez Ortiz, J. C. y Sánchez Jiménez, J. A. (2020). La difícil tarea de estar con uno mismo. *Poiética*, 20, 42-48.
- Chenchen Liu, Gwo-Jen Hwang, Yun-fang Tu, Yiqing Yin, Youmei Wang (2023). Research advancement and foci of mobile technology-supported music education: a systematic review and social network analysis on 2008-2019 academic publications [Avance de la investigación y focos de la educación musical respaldada por tecnología móvil: una revisión sistemática y análisis de redes sociales en publicaciones académicas de 2008-2019]. *Interactive Learning Environments* [Ambientes interactivos de aprendizaje], 31 (7), 4535-4554. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1974890>
- Chevallard Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique [Pasado y presente de la teoría antropológica de la didáctica]. En Ruiz-Higueras, L.; Estepa, A., García, F.J. (Eds). *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de la Didáctica*. (pp. 705-746). Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén.
- Chevallard, Y. (1991). *Transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné* [Transposición didáctica: del conocimiento académico al conocimiento enseñado]. Editorial pensamiento salvaje.
- Chevallard, Y., Barquero B., Bosch, M., Florensa, I., Gascón, J., Nicolás, P. y Ruíz Munzón, N. (2022). *Advances in the anthropological theory of the didactic* [Avances en la teoría antropológica de la didáctica]. Birkhäuser.
- Chaparro, J. (2007). La segregación digital en América Latina y el Caribe: reflejo de las inequidades sociales y la dependencia tecnológica. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 11 (245).
- Chipia, J. F. (2011). Juegos serios: alternativa innovadora. [Ponencia]. *Segundo Congreso en Conocimiento Libre y Educación*.
https://www.researchgate.net/publication/280880572_Juegos_Serios_Alternativa_Innovadora/link/55ca0b7508aebc967dfbd749/download
- Clavijo Cáceres, D. (2018). Competencias del docente universitario en el siglo XXI. *Revista espacios*, 39 (20), 22-39.
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente: Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Penguin Random House.
- Cohen, N y Gómez Rojas, G (2019) El proceso de investigación y los diseños. En Cohen, N., y Gómez Rojas, G. (Coord.). (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños* (pp. 231-265). CLACSO.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2005). Technology and pedagogical practices: ICT as mediation tools in joint teacher-student activity [Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como herramientas de mediación en la actividad conjunta profesor-alumno]. *American Educational Research Association*.

- Colmenares Montero, L. V. (2014). *Apropiación de estrategias pedagógicas y didácticas en los procesos de enseñanza – aprendizaje, aplicadas por docentes que incorporan las TIC en el Programa Tecnología Informática*. [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey] Archivo digital. <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/630071/LeydyVivianaColmenaresMontero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Consejo Nacional de Acreditación CNA. (2020). Glosario. En: https://www.cna.gov.co/1779/w3-propertyvalue-67536.html?_noredirect=1
- Contreras, G. A. y Carreño, P. (2011). Simuladores en el ámbito educativo un recurso didáctico para la enseñanza. *Revista Ingenium*, 13(25), 107-119.
- Contreras-Pérez, G. y Zuñiga-González, C. G. (2017). Concepciones de profesores sobre retroalimentación: una revisión de la literatura. *Revista Magis*, 9 (19), 69-90.
- Córica, J. L. y García Aretio, L. (2018). Estudio cualitativo de factores de resistencia docente al cambio tecnológico en Argentina. *Educación Superior*, 22 (25), 29-39.
- Cornu, L. (1999). *La confianza en las relaciones pedagógicas*.
- Cortés Buitrago, C. M. (2014) *La retroalimentación en la educación basada en simuladores: un estado del arte. Retroalimentación efectiva en escenarios críticos de reanimación*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Archivo digital. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12357>
- Cortés, M., Jaimes, N., Trujillo Flórez, L. M. (2021). *Sistema de educación virtual*. Politécnico Grancolombiano.
- Cortés, M., Jaimes, N., Velásquez, D. (2021). *Modelo pedagógico institucional*. Documento marco. Politécnico Grancolombiano.
- Cortés, M., Pérez, H., Velásquez, D. (2021). *Política de gestión curricular institucional*. Politécnico Grancolombiano.
- Costas Santos, J. (2013). *Análisis, diseño, construcción y evaluación de simuladores para la familia profesional de informática y comunicaciones*. [Tesis doctoral, Universidad de Sevilla]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/11441/15014>
- Contijoch Escontria, M. C. (2014). Aprendizaje basado en tareas. En: Gilbón Acevedo, D. M. [et.al]. *Comprensión de lectura en lengua extranjera: bases para su enseñanza* (pp. 83-94). UNAM. <https://ru.enallt.unam.mx/jspui/bitstream/ENALLT.UNAM/560/4/560.pdf>
- Crawford, K. (2022). *Atlas de inteligencia artificial: poder, política y costos planetarios*. Fondo de la Cultura Económica.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* [Investigación cualitativa y diseño de investigación: elección entre cinco enfoques] (2ª ed.). Thousand Oaks: Sage.

- Cruz Campusano, V. M. (2014). *Nivel de competencias y actitudes hacia las TIC por parte de los docentes de los centros educativos en República Dominicana*. [Tesis de Maestría, Universidad de Salamanca]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/10366/123431>
- Cuevas Escobar, S. (2016). *La figura del docente como autor de materiales educativos de ambientes virtuales de aprendizaje: el caso del programa de la licenciatura de ciencias de la informática que se imparte en la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional*. [Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional de CIECAS] Archivo digital. <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/18376>
- Cuevas Ortigón, E. J. (2018). *Propuesta de evaluación formativa para derivadas: estudio de tres casos en educación personalizada*. [Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83009>
- Dalle, P.; Boniolo, P.; Sautú, R., Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100719035021/sautu.pdf>
- Danilov, M. A., Skatkin, M. N. (1978). *Didáctica de la Escuela Media*. Editorial libros para la educación.
- Dede, C. (comp.) (2000). *Aprendiendo con tecnología*. Paidós.
- De la Fe Rodríguez, C., Vidaurreta, I. Gómez Martín, Á., y Corrales Romero, J. (2015). El método de estudio de casos: Una herramienta docente válida para la adquisición de competencias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Docente*, 18 (3), 127-137.
- DeMink-Carthew, J., Olofson, M. W., LeGeros, L., Netcoh, S. y Hennessey, S. (2017). An Analysis of Approaches to Goal Setting in Middle Grades Personalized Learning Environments [Análisis de enfoques para el establecimiento de objetivos en entornos de aprendizaje personalizados de grados medios]. *RMLE Online*, 40 (10), 1-11.
- De Pablos Pons, J. (2009). *Tecnología educativa, la formación del docente en la era de Internet*. Ediciones Aljibe.
- Delfino, M., Dettori, G. y Lupi, V. (2009). Aprendizaje basado en tareas y las TIC: actividades creativas en el contexto de un proyecto europeo. *Revista eLearning Papers*, (16). <https://educadigitalcali.files.wordpress.com/2014/05/aprendizaje-basado-en-tareas-y-tic.pdf>
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación*. (3ª Ed). Morata.
- Dezuanni, M., Monroy-Hernandez, A. (2012). Prosumidores interculturales: creación de medios digitales globales entre jóvenes. *Comunicar*, 29 (38), 59-66.
- Díaz D., Gómez, G.; Guerra, H. (2015). Aprendizaje Ubicuo: Un estudio de caso en el Nivel Medio [Objeto de conferencia]. En: González, A. H.; Martín, M. M. (2015). *3º Jornadas de TIC e innovación en el Aula, Enlaces entre Educación, Conocimiento Libre y Tecnologías Digitales*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/48727>
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM.

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*, México, McGraw-Hill.
- Dietz, G. y Mateos Cortés, L. S. (2011). “Indigenising” or “Interculturalising” Universities in Mexico? Towards an ethnography of diversity discourses and practices inside the Universidad Veracruzana Intercultural [¿Universidades “indigenizantes” o “interculturalizantes” en México? Hacia una etnografía de los discursos y prácticas de la diversidad al interior de la Universidad Veracruzana Intercultural]. *Learning and Teaching: The International Journal of Higher Education in the Social Sciences* [Aprendizaje y Enseñanza: Revista Internacional de Educación Superior en Ciencias Sociales], 4 (1), 4-21.
- Domínguez, A. (2010). Algunas consideraciones teóricas para caracterizar el proceso de enseñanza- aprendizaje. En: Santos, G. y Stipich, S. (2010). *Tecnología educativa y conceptualización en física, estudios sobre interacciones digitales, sociales y cognitivas* (pp. 16-30). Editorial UNCPBA.
- Domingo Roget, A. y Gómez Serés, M. V. (2014). *La Práctica Reflexiva. Bases, modelos e instrumentos*. Narcea
- Dorta, O. C. (2020). *Concepción didáctica del empleo de software simuladores en la solución de tareas de física en la formación inicial de profesores de física*. [Tesis doctoral, Universidad Central “Marta Abreu” De Las Villas]. Archivo digital. <https://dspace.uclv.edu.cu/server/api/core/bitstreams/8d572f14-5035-4882-a14e-9ff2f2e045b0/content>
- Dorronzoro, M., y Luchetti, M. (2017). Dispositivos didácticos para la enseñanza-aprendizaje del lenguaje escrito en la universidad: algunos lineamientos para su elaboración. *SCRIPTA*, 21(43), 105-126.
- Duarte-Duarte, J. (2003). *Ambientes de aprendizaje, una aproximación conceptual*. Universidad de Antioquia. <https://rioei.org/historico/deloslectores/524Duarte.PDF>
- Escalante Gómez, E. (2008). Periplo Conceptual: ¿competencias, capacidades-habilidades, destrezas? *Revista Poliantea*, 15-25.
- Escudero-Nahón, A. (2023). Transdigital: la condición imaginaria del aprendizaje en el transhumanismo. En *Imaginación y conocimiento en ciencia, tecnología y educación: retos, posibilidades y realidades* (pp. 257–277).
- Espinar Álava, E. M., y Viguera Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3), e12.
- Espitia López, H. (2018). Simulador de gestión financiera para Administración Financiera. En Trujillo et al. (2018), *Experiencias de Innovación educativa*, (pp. 71-89). Editorial Politécnico Granacolombiano.
- Fabregat, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. *Enl@ce. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, (2)9, 69-78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82323417005>

- Fajardo, I., Villalta, E. y Salmerón, L. (2016). ¿Son realmente tan buenos los nativos digitales?: relación entre las habilidades digitales y la lectura digital. *Anales de Psicología*, 32(1), 89-97. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.1.185571>
- Fainholc, B. (2012). *Una tecnología educativa apropiada y crítica: nuevos conceptos*. Editorial Lumen.
- Felicia, P. (2011). *Assessing how game-based learning is perceived in Irish education* [Evaluación de cómo se percibe el aprendizaje basado en juegos en la educación irlandesa] [Conferencia]. In Proceedings of the 7th European Conference on Management Leadership and Governance.
- Feo, R. (2015). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 16, 221–236.
- Fernández Morales, K. (2015). *Apropiación Tecnológica de los estudiantes universitarios por modalidad educativa: los casos de México, Guatemala y Venezuela*. [Tesis doctoral, Universidad Veracruzana]. Repositorio institucional. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/42492>
- Fernández Morales, K.; Vallejo Casarín, A.; McAnally Salas, L. (2015) Apropiación tecnológica: una visión desde los modelos y las teorías que la explican. *Perspectiva Educacional, Formación de Docentes*, 54(2), 109-125. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333339872008.pdf>
- Fenstermacher G. y J. Soltis (2007). *Enfoques de la enseñanza*. Amorrortu.
- Fenstermacher, G. D. y V. Richardson (2005). *On making determinations of quality in teaching* [Sobre la toma de determinaciones de calidad en la enseñanza]. Teachers College Record [Registro universitario de profesores], 107(1), 188-213
- Fenstermacher, G. D. (1989). Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza. En Wittrock, M. *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos*. Paidós.
- Forni, P. (2010). Los estudios de caso: Orígenes, cuestiones de diseño y sus aportes a la teoría social. *Revista Miriada*, 3 (5). <https://p3.usal.edu.ar/index.php/miriada/article/view/5>
- Fossard, E.D. (2008). *Using Edutainment for Distance Education in Community Work* [Uso del entretenimiento educativo para la educación a distancia en el trabajo comunitario]. Sage Publications.
- Fuertes Y. y Sepúlveda J. (2016). Kanban y Canvas en el sector comercial, industrial y educativo - Una revisión de la literatura. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software, RACCIS*, 6(1), 46-50.
- Flyvbjerg, B. (sin fecha). Cinco malentendidos acerca de la investigación mediante los estudios de caso. *Revista Reis*, 106 (04), 33-62.
- Galeano, R. Diseño centrado en el usuario. *Revista educación, comunicación y tecnología*, 2 (4), 1-15.
- Galindo, J. A. (2009). Ciudadanía digital. *Signo y Pensamiento*, 28 (54), 164-173.

- Gallardo García, S. (2011) *Estrategias de análisis y estrategias de síntesis*. Universidad del Valle de México. <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/ppanalisisintesis1.pdf>
- Gamboa Mora, M. C., García Sandoval, Y. y Beltrán Acosta, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/Volumen12numero12013/a06_Estrategias_pedagogicas_y_did%C3%A1cticas_para_el_desarrollo_de_las_inteligencias_1.pdf
- García Aretio, L., Ruiz Corbella, M. y Domínguez Figaredo, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Ariel.
- García Campuzano, D.; Gómez Béjar, A. A. y Arroyo Rodríguez, S. (2022). El aula curiosa: desarrollo de estrategias educativas en la formación docente. *Práctica Docente. Revista de Investigación Educativa*, 4 (7), 67-81.
- García Carrasco, J.; García Del Dujo, A.; Barrón, A. y González, M. (1992) La Teoría de la Educación en la actividad académica española. Análisis de un indicador, *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 4, 41-52. <https://doi.org/10.14201/2948>
- García-Chato, G. I. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. *Revista de Educación y Desarrollo*, (29). https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Garcia.pdf
- García H. (2016). *Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y sus propiedades en estudiantes de grado noveno*. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia]. Archivo digital. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59242/10130019.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, J.L.; Pérez, R. y Del Río, D. (1992). *Problemas y Diseños de Investigación Resueltos*. Dykinson.
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)* [Educación en la sociedad del conocimiento], 24, <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García Raga, L. y López, R. (2011). Convivir en la escuela. Una propuesta para su aprendizaje por competencias. *Revista de Educación*, 356, 531-555
- García-Ruiz, R., Ramírez-García A., Rodríguez-Rosell M. M. (2014). Media Literacy Education for a New Prosumer Citizenship [Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora]. *Revista de Investigación sobre Educación en Medios: Comunicar*, 22(43), 15-23.
- García Tinisaray, D. K. (2015). *Construcción de un modelo para determinar el rendimiento académico de los estudiantes basado en learning analytics (análisis del aprendizaje), mediante el uso de técnicas Multivariantes*. [Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla]. Deposito de investigación. <https://idus.us.es/handle/11441/40436>

- Garizurieta Bernabé, J., Muñoz Martínez, A. Y., Otero Escobar, A. D. y González Benítez, R. Á. (2018). Simuladores de negocios como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. *Revista Apertura*, 10 (2), 36-49.
- Garófalo, S. J., Chemes, L. B. y Alonso, M. (2016). Propuesta didáctica de enseñanza con simulaciones para estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), 359-372. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/920/92044744009/html/index.html>
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model [Juegos, motivación y aprendizaje: un modelo de investigación y práctica.]. *Simulation & Gaming*, 33, 441–467.
- Garrison, D. R., Anderson, T., y Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education [Investigación crítica en un entorno basado en texto: conferencias por computadora en la educación superior]. *Internet y la educación superior*, 2 (2-3), 87-105.
- Gibert Delgado, R. P., Rojo Hernández, M., Torres Morales, J. G. y Becerril Mendoza, H. (2018). Aprendizaje basado en retos. *Revista Anfei Digital*, 5 (9). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/465>
- Gimeno Lorente, P. (2009). *Didáctica crítica y comunicación, un diálogo con Habermas y la escuela de Frankfurt*. Ministerio de Educación, Política social y Deporte.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *El descubrimiento de la teoría fundamentada: Estrategias para la investigación cualitativa*. Aldine.
- Gomes Da Silva, L., Taisiely Sayure, K. Schimiguel, J. (2019). Game cultura: Um panorama pela cultura gamer [Game cultura: um panorama para la cultura gamer]. *Cuadernos de Educación y Desarrollo, Servicios Académicos Intercontinentales SL*, (105)
- Gómez Restrepo, C. y Delgado Ramírez, M. B. (2006). Apuntes sobre causalidad. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 35 (1), 96-104. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80635109.pdf>
- González, S. C.; Mercado, P.; Varela, G. A. (2012). Mundos Virtuales, nuevas generaciones y nuevas formas de socialización. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 4. <https://www.redalyc.org/pdf/4990/499051810005.pdf>
- González, K.; Rincón, D. A. y Contreras, L. E. (2013) Caracterización y ejemplificación del docente-prosumidor desde la web 2.0 en educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (40). <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194229200004.pdf>
- González, M., Benchoff, D., Huapaya, C., Remon, C. (2017). Aprendizaje Adaptativo: Un Caso de Evaluación Personalizada. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*. (19), 65-72. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61262/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- González, M. L., Marchueta, J., Vilche, E. A. (2015). Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica. [Material de clase, U. N. L. P.] UNITEC (Unidad de Investigación y Desarrollo para la Calidad de la Educación en Ingeniería con orientación al uso de TIC).
- González Pérez, E. (2011). Recursos de Google para el desarrollo de una unidad didáctica con estudiantes de educación superior. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11, 1-15. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44718791010.pdf>
- Gorodokin, I. (2006). "La formación docente y su relación con la epistemología". *Revista Iberoamericana de educación*, (37). <http://www.rieoei.org/1164.htm>
- Gros Salvat, B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (12). <https://doi.org/10.21556/edutec.2000.12.557>
- Gros Salvat, B. (2011). *Evolución y retos de la educación virtual, construyendo el e-learning del siglo XXI*. Editorial UOC.
- Guacaneme-Mahecha, M., Zambrano-Izquierdo, D. y Gómez-Zeremeño, M. G. (2016). Apropiación tecnológica de los docentes: el uso de recursos educativos abiertos. *Revista Educación y educafores.*, 19(1), 105-117. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83445564006.pdf>
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability [¿Cuántas entrevistas son suficientes?: Un experimento con saturación y variabilidad de datos]. *Field Methods* [Métodos de campo], 18(1), 59-82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Guevara Núñez, S. P. (2021). Transposición didáctica para el aprendizaje significativo en la formación integral de estudiantes de educación superior. [Tesis de doctorado, Universidad Santo Tomás]. Crai Usta.
- Gutiérrez Ochoa, S. M. y Díaz Torres, C. H. (2021). La Educación Virtual en tiempos de pandemia. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 6 (11), 131-149.
- Gutiérrez Vanegas, J. C. (2018). Diseñando un simulador de eventos discretos como herramienta de apoyo en la enseñanza del análisis y control de fenómenos aleatorios. En: Trujillo et al. (2018). *Experiencias de innovación educativa, Tomo 3* (pp. 171-186). Editorial Politécnico Grancolombiano.
- Guzmán Duque, A. P. y del Moral Pérez, M. A. (2018). Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 41-60.
- Guzmán Valeta, A. M., Torres, G., Ferrer Mendoza, Y. y De la Hoz Escorcía, S. M. (2021). Transposición didáctica y la perspectiva crítica de Pablo Freire. Encuentros. *Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico*, (13). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4395248>
- Harari, Y. N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Penguin Random House.

- Herrero-Diz, P., Ramos-Serrano, M.; N3, J. (2016). Los menores como usuarios creadores en la era digital: del prosumer al creador colaborativo. Revisi3n te3rica 1972-2016. *Revista Latina de Comunicaci3n Social*, (71), 1301-1322.
- Hern3ndez Jim3nez, A. y J3quez Garc3a, J. M. (2020) Las lecciones que nos deja la experiencia educativa uruguaya en tiempos de Covid-19. *Poi3tica*, 20, 18-23.
- Hern3ndez Rojas, G. (2000). *Paradigmas en Psicolog3a de la Educaci3n*. Paid3s.
- Hern3ndez Zamora, G. (1992). Identidad y proceso de identificaci3n. [Material de clase] Estudios interculturales y educaci3n, bases te3ricas. DIE-CINVESTAV.
- Hine C. (2004). *Etnograf3a Virtual*. Editorial UOC.
- Hooper, S., & Rieber, L. P. (1995). Teaching with technology [Enseñando con tecnolog3a]. En: Ornstein, A. C. (1995) *Teaching: Theory into Practice* [Enseñanza: teor3a en pr3ctica] (pp. 154-170). Editorial Allyn y Bacon. <http://www.nowhereroad.com/twt/>
- Huang, W. D., Johnson, T. E. & Caleb Han, S. (2013). Impact of online instructional game features on college students perceived motivational support and cognitive investment: A structural equation modeling study [Impacto de las caracter3sticas de los juegos educativos en l3nea en el apoyo motivacional y la inversi3n cognitiva percibidos por los estudiantes universitarios: un estudio de modelado de ecuaciones estructurales]. *Internet and Higher Education*, 17, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.11.004>
- Huang, H. M., Rauch, U., Liaw, S. S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach [Investigar las actitudes de los alumnos hacia los entornos de aprendizaje de realidad virtual: basado en un enfoque constructivista]. *Computadores y educaci3n*, 55 (3), 1171-1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
- Huizinga, J. (2004). Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura [Homo ludens: el juego como elemento de la cultura]. Perspectiva.
- Hummel, H. G., Van Houcke, J., Nadolski, R. J., Van der Hiele, T., Kurvers, H., & L3hr, A. (2011). Scripted collaboration in serious gaming for complex learning: Effects of multiple perspectives when acquiring water management skills [Colaboraci3n con gui3n en juegos serios para un aprendizaje complejo: efectos de m3ltiples perspectivas en la adquisici3n de habilidades de gesti3n del agua]. *Revista brit3nica de tecnolog3a educativa*.
- Hurtado-Cardona, O. L. (2021). Brechas en las percepciones de docentes y estudiantes de una IES pereirana, frente a los cambios en sus pr3cticas de enseñanza-aprendizaje en 3poca Covid-19. *Mundo FESC*, 11(S2), 46–60.
- Instituci3n Universitaria Polit3cnico Grancolombiano. (2023). *Informe Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo*. Documento sin publicar.

- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. (2023, 17 de agosto). Política de gestión, evaluación e innovación curricular. https://www.poli.edu.co/sites/default/files/politica_gestion_evaluacion_e_innovacion_curricular_1.pdf
- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. (2021, 19 de agosto). *Reglamento académico y disciplinario. Acta No. 293 del Consejo de Delegados*. <https://www.poli.edu.co/sites/default/files/reglamentoacademico.pdf>
- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. (2020). *Proyecto Educativo Institucional*. <https://www.poli.edu.co/sites/default/files/p-e-i-n2021.pdf>
- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (2018). *Rompiendo barreras: 10 años de la educación virtual en el Politécnico Grancolombiano*. Editorial Politécnico Grancolombiano.
- Ipuz Montoya, E.; Trilleros Duarte, D.; Urueña Pérez, F. (2002). Una mirada: epistemología en la educación. *Revista Ejes*, 47-50. <http://funes.uniandes.edu.co/9799/1/Ipuz2015Una.pdf>
- Jackson, P. W. (1998). Sobre el lugar de la narrativa en la enseñanza. En: Mc Ewan, H. y Egan, K. (1998). *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación* (pp.25-51). Amorrortu editores.
- Janeiro Torres, E. (2016) *Scratch y videojuegos aplicados a la enseñanza de la geometría*. [Tesis de maestría, Universidad de la Rioja]. Repositorio digital. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4273>
- Jenkins, H. (2008). *Convergence Culture, La cultura de la convergencia de los medios de comunicación*. Paidós.
- Jerez, O., Hasbún, B. y Rittershausen, S. (2015). El diseño de syllabus en la educación superior: Una propuesta Metodológica. Ediciones Universidad de Chile.
- Jiménez Builes, J. A. y Ovalle, D. A. (2008). Uso de técnicas de inteligencia artificial en ambientes distribuidos de enseñanza/aprendizaje. *Revista en Educación en Ingeniería*, (5), 98-106.
- Jiménez-Chaves, V. E. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc.*, 8(1), 141-150.
- Jiménez, J., Lagos, G. y Jareño, F. (2013). El Aprendizaje Basado en Problemas como instrumento potenciador de las competencias transversales. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*, (13), 44-68. <https://previa.uclm.es/docenteado/fjareno/DOCS/133JIMENEZVF-1.pdf>
- Jonassen, D. H. (1994). "Thinking Technology. Toward a Constructivist Design Model" [Pensando en tecnología. Hacia un modelo de diseño constructivista]. *Educational Technology*. 34 (4), 34-37.
- Juliao Vargas, C. G. (2017). *La cuestión del método en pedagogía praxeológica*. Universidad Minuto de Dios.
- Juliao Vargas, C. G. (2011). *El enfoque praxeológico*. Universidad Minuto de Dios.
- Juliao Vargas, C. G. (2007). *La praxeología: una teoría de la práctica*. Universidad Minuto de Dios.
- Kap, M. (2014). Conmovidos por las tecnologías. Pensar las prácticas desde la subjetividad docente. Prometeo.

- Kap, M. y Martin, M. V. (2020, 13 al 15 de octubre). Digitalización del mundo: docentes re-conmovidos por las tecnologías. *II Congreso latinoamericano de Comunicación de la UNVM*. Córdoba, Argentina.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education* [La gamificación del aprendizaje y la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación]. John Wiley e hijos.
- Kilpatrick, W. H. (1967). La filosofía de la educación desde el punto de vista experimentalista. En: Kilpatrick, W. H.; Breed, F. S.; Horne, H. H. Y Adler, M. J. (1967). *Filosofía de la Educación* (pp. 15-74), Editorial Losada.
- Klastrup, L. (2003): "A poetics of virtual worlds" [Una poética de los mundos virtuales] [Ponencia]. *Congreso Digital Arts and Culture (DAC)*.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.693.3554&rep=rep1&type=pdf>
- Kolb, D. (1981). Learning styles and disciplinary differences [Los estilos de aprendizaje y las diferencias disciplinarias]. En: Chickering, W. (1981). *The modern American college* [El moderno colegio americano] (pp. 232-255). Jossey-Bass Inc., publishers.
- Kolb, A. y Kolb, D. (2008). *Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development* [Teoría del aprendizaje experiencial: un enfoque dinámico y holístico para el aprendizaje, la educación y el desarrollo de la gestión]. En: Armstrong, C. (2011). *Management Learning, Education and Development* [Gestión del aprendizaje, educación y desarrollo.] (pp.42-68).
- LaCueva, A. (1997). La evaluación en la escuela: una ayuda para seguir aprendiendo. *Rev. Fac. Educ.* 23 (1-2)
- Lagunes-Domínguez, A., Torres-Gastelú, C. A., Angulo-Armenta, J. y Martínez-Olea, M. (2017). Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios. *Formación universitaria*, 10(1), 101-108.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000100011>
- Lave, J. y Wenger, E. (1991) *Situated learning, legitimate peripheral participation* [Aprendizaje situado, participación periférica legítima]. Editorial Universidad de Cambridge.
- Law Averill, M. (2013). *Simulation modelling and analysis* [Modelado y análisis de simulación.] (5a Ed.). Editorial McGraw-Hill. <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/108-Simulation-Modeling-and-Analysis-Averill-M.-Law-Edisi-5-2014.pdf>
- Le Breton, D. (2002) *Antropología del cuerpo y la modernidad*. Nueva visión.
- Leiva Olivencia, J. J. (2013) *La interculturalidad a través de las TIC: Un proceso de aprendizaje en red*. *Revista DIM (Didáctica, Innovación y Multimedia)*, 9(25), 1-7.
- Lévy, P. (1956) *Inteligencia colectiva, por una antropología del ciberespacio*. La Découverte (Essais).
- Lévy, P. (1999) *Qué es lo virtual*. Paidós.
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura. La cultura digital de la sociedad digital*. Barcelona, Anthropos.

- León Ochoa, R. P. (2018). *El lugar y la virtualización digital: Nuevos desafíos para el habitar*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Bdigital. <http://bdigital.unal.edu.co/63397/1/52258494.2018.pdf>
- Licklider, C. R. (2001), Man-computer symbiosis [Simbiosis hombre computadora]. En Packer, R. y Jordan, K.(eds.). (2001). Multimedia. Prom Wagner a la realidad virtual. <https://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html>
- Lion, C (Comp.). (2020). *Aprendizaje y tecnologías. Habilidades del presente, proyecciones de futuro*. Novedades Educativas.
- Lion, C. (2019). Los desafíos y oportunidades de incluir tecnologías en las prácticas educativas. Análisis de casos inspiradores. UNESCO. https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/analisis_comparativos_-_carina_lion_05_09_2019.pdf
- Lion, C. (2006). *Imaginar con tecnologías, relaciones entre tecnología y conocimiento*. Ediciones La Crujía.
- Lion, C. y Maggio, M. (2019). Desafíos para la enseñanza universitaria en los escenarios digitales contemporáneos. Aportes desde la investigación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(1), 13-25. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.1.2878>
- Litwin, E. (2009). Ficciones, realidades y esperanzas para la escuela del presente. En: Pons, J. P. (2009). *Tecnología educativa, la formación del docente en la era de Internet*. Ediciones Aljibe.
- Litwin, E. (2008). El oficio del docente y las nuevas tecnologías: herramientas, apremios y experticias. *Educação Unisinos*, 12 (3), 167-173.
- Litwin, E. (2002). *Prácticas con tecnologías*. Universidad ORT.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas, una nueva agenda para la enseñanza superior*. Paidós.
- Litwin, E. (1994). La tecnología educativa y la didáctica: un debate vigente. *Educación*, 3(6), 135-151.
- Londoño, F. (2007). *Metodología de desarrollo de producciones educativas hipermediales personalizantes*. Universidad Católica de Manizales. <https://www.researchgate.net/publication/235792180>
- López de Sosoaga, A., Ugalde Gorostiza, A, I., Rodríguez Miñambres, P., Rico Martínez, A. (2015) La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1), 395-413. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005022.pdf>
- Lorandi Medina, A. P., Hermida Saba, G., Hernández Silva, J., Ladrón de Guevara Durán, E. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 4, 24-31.
- Lukosch, H., Kurapati, S., Groen, D., & Verbraeck, A. (2016). Microgames for situated learning a case study in interdependent planning [Microjuegos para el aprendizaje situado: un estudio de caso en planificación interdependiente]. *Simulación y juegos*, 47(3), 346–367.

- Luque Revuelto, R. M. (2011). El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google earth. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (55), 183-210. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/14187/09%20AGE%2055.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Magallanes Udovicich, M. L. (2015) *Producción y uso de conocimiento en Comunidades Virtuales*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Plata]. Sedici. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49838>
- Magendzo, A. (2006). El Ser del Otro: un sustento ético-político para la educación. *Polis, Revista Latinoamericana*. <https://journals.openedition.org/polis/4897>
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós.
- Maggio M. (2012) *Enriquecer la enseñanza, los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Paidós.
- Maggio, M., Lion, C. y Perosi, M. V. (2014). *Las prácticas de la enseñanza recreadas en los escenarios de alta disposición tecnológica*. UBACYT.
- Majmutov, M. I. (1983). *La enseñanza problémica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Malagón, R. Y., y R.M. Páez-Martínez (2022). Núcleos problémicos: ejes integradores del mesocurrículo en la Universidad de La Salle. *Revista de la Universidad de La Salle*, (88), 17-31.
- Manrique Villavicencio, L. (2004, del 24 de marzo al 3 de abril). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. [Ponencia]. *Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia, Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima, Perú https://seminario-taller-apa-micea-tic.webnode.com.ar/files/200000014-3bf4e3cefb/APRENDIZAJE_AUTONOMO_A_DISTANCIA.pdf
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), 93-107.
- Marchesi, A. (2021). Retos y dilemas de la inclusión educativa. En: Marchesi, A., Blanco, R. y Hernández, L. (coords). (2021). *Avances y desafíos de la educación inclusiva en Iberoamérica* (pp. 37-46). Organización de Estados Iberoamericanos.
- Márquez, I. (2010). La simulación como aprendizaje: educación y mundos virtuales. Libro nuevos medios, nueva comunicación.
- Marradi, A.; Archenti, N. y Piovani, J. I. (2010). El diseño de la investigación. En: *Metodología de las Ciencias Sociales* (pp. 53-66). Cengage Learning.
- Martín-Barbero, J. (1987). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. Gustavo Gili.
- Martínez Contreras, R. M. y González Triana, M. C. (2019). Simulador de juego estratégico. En: Trujillo-Florez, L. M. (2019). *Experiencias de Innovación Educativa tomo 3* (pp. 127-140). Editorial Politécnico Gran Colombiano. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/1923/1849>

- Marshall, D. (2004). *New Media Cultures* [Nueva cultura de los medios]. Arnold Editores.
- Masanet M., Zavalla E., Fernández A. (2011). Un enfoque integrado para las prácticas de laboratorio en la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)*, (6), 65-70.
- Masi, A. (2008). El concepto de praxis en Paulo Freire. En Godotti, M., Gómez, M. V., Mafra, J. y Fernández de Alencar, A. (Comp.), *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía* (pp. 75-82). CLACSO.
- McLuhan, M. (2015). *Culture is our business* [La cultura es nuestro negocio]. Wipf and Stock Editores.
- McLuhan, M. y Powers, B. R. (1989). *La aldea global*. Gedisa.
- Medina Rivilla, A. y Salvador Mata, F. (2009). *Didáctica general 2ª edición*. Pearson Educación.
- Melo Alarcón, L. R. (2021). Un mundo digital. Territorio, segregación y control a inicios del siglo XXI. *Revista Trabajo social* [online], 23 (1), 333-336.
- Méndez, R. y Álvarez, A. (1995) Cultura Tecnológica y Educación. En Sancho, J y Millán, L. (Coord.). (1995). *Hoy ya es mañana. Tecnologías y Educación: un diálogo necesario*. (pp. 21-36). Sevilla: Publicaciones.
- Mendoza Vargas F. D. (2015). *Relación entre la actitud experiencial y la utilización de simuladores como herramienta pedagógica*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Salle]. Repositorio institucional. <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/18368>
- Mero-Chávez, E. J., Giler-Macías, G. F., Navarrete-Vivas, M. P. y Falcones-Lucas, B. E. (2023). La praxeología como enfoque revalorizador de la práctica docente. *CIENCIAMATRIA Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9 (1), 546-559.
- Mezirow, J. (1998). On critical reflection [Sobre la reflexión crítica]. *Adult Quaterly* [Adulto trimestral], 48, 185-198.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia – MEN (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Imprenta Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN. (2006, 3 de abril). Decreto No. 1001. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96961_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia – MEN. (2002, 19 de julio). Ley 749. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86432_Archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Docenteado – INTEF. (2017). *Marco Europeo para la Competencia Digital Docente*. <http://educalab.es/documents/10180/12809/marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeccc>

- Miranda, A. (2010). Los significados en el contexto de interacción con simulaciones en el aula. En: Santos, G., Stipcich, S. (2010). *Tecnología educativa y conceptualización en física, estudios sobre interacciones digitales, sociales y cognitivas* (45-66). Editorial UNCPBA.
- Miranda-Nuñez, Y. R. (2020). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *CIENCIAMATRIA*, 6 (1), 141-163.
- Molina J. M. y Romero D. (2010). Ambiente de Aprendizaje Móvil Basado en Micro-Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje. IEEE-RITA*, 5(4), 159-166.
- Montes, J. y Ochoa, S. (2006). Apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en cursos universitarios. *Acta Colombiana de Psicología*, 9 (2), 87-100.
- Mor, E., Garreta, M. y Galofré, M. (2020) Diseño Centrado en el Usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Usabilidad a la Experiencia del Estudiante. Fundació Universitat Oberta de Catalunya (FUOC)
- Morales, M. A.; Lenoir, Y.; Jean, V. (2012) Dispositivos didácticos en la enseñanza primaria de Quebec. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(3), 115-132.
- Morales, P (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. Red Tercer Milenio.
- Morales, S. (2019). Derechos digitales y regulación de Internet, Aspectos claves de la apropiación de tecnologías digitales. En: Rivoir, A. L. y Morales, M. J. *Tecnologías digitales: miradas críticas de la apropiación en América Latina* (pp. 35-50). CLACSO.
- Morales, S. (2017). Imaginación y software: aportes para la construcción del paradigma de la apropiación. En: Lago Martínez, S.; Méndez A. y Gendler M. (2017). *Teoría, debates y nuevas perspectivas sobre la apropiación de tecnologías digitales* (pp. 39-52). Ediciones del Gato Gris.
- Morales Moras, J. (2014). Innovación en el diseño de los mundos ficticios de los videojuegos educativos. Un cambio hacia entornos más abiertos a la participación significativa y el aprendizaje. *Revista KEPES*, 11 (10), 167-193.
- Moreno J., Velásquez J. y Ovalle D. (2005). Hacia una Metodología para la Construcción de Modelos de Simulación Basados en Sistemas Multi-Agente. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 2(2), 7-15.
- Moreno Olivos, T. (2017). El currículum en la educación secundaria Argentina. *RMIE*, 22 (73), 613-636.
- Moreno-Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *RITI Journal*, 7 (14), 260-270.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. <http://online.upaep.mx/campusvirtual/ebooks/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEdudelFuturo.pdf>
- Muslares, S. (2018). *La Realidad Virtual como narrativa digital en educación secundaria a través de Cospaces Edu. Estudio de caso: IES El Picarral*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación a Distancia]. Espacio. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:masterComEdred-Smuslares>

- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., Morales Vélez, J. (2013) Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Revista Prospectiva*, vol. 11, núm. 2, pp. 30-39, Universidad Autónoma del Caribe. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>
- Navarro, S. (2017). Construcción y planificación de secuencias didácticas. En: Picco, S. y Orienti, N. (2017). *Didáctica y Curriculum, Aportes teóricos y prácticos para pensar e intervenir en las prácticas de la enseñanza*. Editorial de la Universidad de la Plata.
- Navidad, F. C. (2013). *Students' devised classroom games-simulations: An innovative tool on mathematics achievement and motivation in nursing students* [Simulaciones-juegos de aula ideados por estudiantes: una herramienta innovadora sobre el rendimiento matemático y la motivación en estudiantes de enfermería]. *Revista internacional de investigación y desarrollo económico.*, 60, 14–18.
- Nemirovsky, M. (1999). *Sobre la enseñanza del lenguaje escrito y temas aledaños*. Paidós.
- Neri-Vela, R. (2017). El origen del uso de simuladores en Medicina. *Primer Encuentro Internacional de Simulación – Simex*. UNAM. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/uns171c.pdf>
- Nerici, I. G. (1985). *Hacia una didáctica general dinámica, 3ª edición*. Kapeluz.
- Nieto Diez, J. (2019). *Hacia un modelo comprensivo de las prácticas de enseñanza en la formación inicial del maestro*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid] Archivo digital. <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/S/5/S5006801.pdf>
- Niño Velásquez, E. A. y Niño Velásquez, J. F. (2020). Juego para la resolución de problemas en programación de computadores. En: Trujillo Flórez, M. et al. (2020) *Experiencias de Innovación Educativa Tomo IV* (pp. 205-220). Editorial Politécnico Grancolombiano.
- Norman, D. (2000). *El ordenador invisible*. Paidós.
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). *Aprendizaje Basado en Retos*. <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsabr>
- Opazo, H. (2015). *Experiencias de aprendizaje-servicio en la formación del profesorado. Un estudio de caso*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid]. Archivo digital. <https://www.uv.es/aps/doc/Tesis/Tesis%20Opazo%20Hector.pdf>
- Openheimer, A. (2018). *¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización*. Debate.
- Orihuela, J. L. y Santos, M. L. (1999). *Introducción al diseño Digital*. Ediciones Anaya.
- Ortega-Bastidas, J. (2020). ¿Cómo saturamos los datos? Una propuesta analítica “desde” y “para” la investigación cualitativa. *Interciencia*, 45 (6), 293-299.
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Revista Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19), 93-110.

- Osorio Villa, P. A., Ángel Franco, M. B. & Franco Jaramillo, A. (2012). El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado. *Revista Q, Tecnología, Comunicación, Educación*, 7 (13). <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6775>
- Oviedo Nuñez, B. P., Villamizar Gómez, D. F. y Cantor Cuervo, O. (2012). Descripción del saber didáctico en la docencia universitaria. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Javeriana].
- Padilla-Beltrán, J. E.; Vega-Rojas, P. L.; Rincón-Caballero, D. A. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. Cali, *Revista Entramado*, 10(1), 272-295. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032014000100017&lng=en&nrm=iso
- Palacios-Díaz, R. (2024). *Modelo operativo de educación transdigital*. Editorial transdigital.
- Palacios Valdés, G. L. (2016). La codificación Axial, innovación metodológica. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 3 (1), 497-509.
- Pardo Kuklinski, H. y Cobo, C. (2020) *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Outliers School.
- Parra Pineda, D. M. (2003). *Manual de Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje*. SENA.
- Parra Valencia, J. D. (2016). Virtualidad: persistencias e insistencias de un nuevo viejo problema. *Eidos*, (25), 259-285. <https://doi.org/10.14482/eidos.25.7973>
- Peeters, H. y Charlier, P. (1999). Contributions à une théorie du dispositif [Contribuciones a una teoría del dispositivo]. *Hermes: Cognición, comunicación, política.*, 25, 15-23.
- Pérez Gómez, A. (2012). *Educarse en la era digital*. Morata. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n40/n40a9.pdf>
- Pérez-Liñán, A. (2009). *El método comparativo y el análisis de configuraciones causales*. Universidad de Pittsburgh. http://di.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/313c49_elmetodocomparativoperezlinan.pdf
- Piscitelli Altomari, A. G. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*, (7), 34-65. <https://doi.org/10.46840/ec.2017.07.03>
- Plazas Rivera, M. L. (2017). *Formación docente para la apropiación pedagógica de recursos TIC en el Colegio Nuestra Señora del Rosario de Floridablanca*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana]. Intellectum. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/33107>
- Porras Arias, B. R. (2019). *Scratch para el aprendizaje de habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes de octavo año*. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Israel]. Archivo digital. <http://157.100.241.244/bitstream/47000/1979/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-021.pdf>
- Posada Restrepo, J. A., Bernal Yermaros, M. A. y Narvárez Altamiranda, J. R. (2018). Laboratorios online de física mecánica, eléctrica y termodinámica. En: Trujillo et al. (2018). *Experiencias de innovación educativa – Tomo 3* (pp. 109-126). Editorial Politécnico Gracolombiano.

- Prendes Espinoza, M. P. (2018). La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XXI: una visión en 3D. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, (4), 6-16. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2018/335131>
- Prensky M. (2001) Digital Natives, Digital Immigrants [Nativos digitales, inmigrantes digitales]. *MCB University Press*, 9(5), 1-6. <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Biblioteca Innovación Educativa. Corwin Press Inc.
- Prince Torres, A.C. (2022). El aprendizaje inmersivo como alternativa educativa en contextos de emergencia. *Podium*, 42, 19–38.
- Pozo Municio, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Ediciones Morata.
- Ramírez, R. (2005). Aproximación al concepto de transposición didáctica. *Folios*, 21, 33-45. <https://bit.ly/3ufTdpv>
- Rangel Baca, A. (2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248.
- Redecker, C. (2020) Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu. (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017).
- Reig, D. (2013). Describiendo al hiperindividuo, el nuevo individuo conectado. En Reig, D. y Vilchez, L. F. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas* (pp. 21-81). Fundación Telefónica y Fundación Encuentro.
- Reina Granados, J. G. (2014). *Una propuesta funcional para el desarrollo de juegos serios en la educación superior*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana]. Intellectum. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/17005>
- Revuelta-Domínguez, F. I. (2011). Competencia digital: desarrollo de aprendizajes con mundos virtuales en la escuela 2.0. *EduTec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (37), 1 – 14. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/397/133>
- Reyes González, D. M. (2015). *Implementación de las tecnologías infocomunicacionales en la práctica profesional de los profesores de formación inicial*. [Tesis Doctoral Universidad de Salamanca]
- Ribeiro, A. V., Godoy, G. C., Belini Neto, L., de Souza- Filho, M. P. (2018). Holografía y realidad virtual en la enseñanza de nanotecnología: nuevos horizontes dirigido a educación secundaria. *Revista Momento*, (56), 34-45.
- Richert, A., Plumanns, L., Gross, K., Schuster, K. y Jeschke, S. (2015). Learning 4.0: virtual immersive engineering education [Aprendizaje 4.0: educación virtual inmersiva en ingeniería]. *Revista Universidades Digitales, Mejores Prácticas y Aplicaciones Internacionales*, 2(3).

https://pdfs.semanticscholar.org/b3ab/832814e46e9b79a75c7d7b7520bfa3005595.pdf?_ga=2.137201648.1500289711.1570578064-1854536792.1570578064

- Rivera-Vargas, P., Guajardo Figueroa, P. (2018). Superar el determinismo tecnológico en educación: un desafío vigente. En: Rivera- Vargas, P., Lindín, C (Coord.) (2018). *Tecnologías digitales para transformar la sociedad*. Liberlibro Ediciones.
- Rojas Olaya, A. R. (2009). La Didáctica Crítica, crítica a la educación bancaria. *Integra Educativa*, 4 (2), 1, 93-108. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n1/n01a06.pdf>
- Romero Corredor, H., Vargas Cerón, E. y Barrero Garcia, J. E. (2020). Desafíos de la educación militar desde la experiencia de la Escuela Militar de Suboficiales “Sargento Inocencio Chincá” (Colombia) en tiempos de pandemia. *Poiética*, 20, 255-262.
- Romero, R., Riquelme, I., y Halal, C. (2019). Barriers in teacher perception about the use of technology for evaluation in Higher Education [Barreras en la percepción docente sobre el uso de la tecnología para la evaluación en la Educación Superior]. *Digital Education Review*, 35, 170–185.
- Ronald, J. (2011, 16 de marzo). *What is extreme Programming* [Qué es la programación extrema]. <http://xprogramming.com/what-is-extreme-programming/>
- Rose, F. (2011). *The art of immersion: how the digital generation is remaking Hollywood, Madison Avenue, and the way we tell stories* [El arte de la inmersión: cómo la generación digital está rehaciendo Hollywood, Madison Avenue y la forma en que contamos historias]. Norton Paperback.
- Rozzi de Bergel, A. M. (2013). Competencias pedagógicas de los docentes universitarios para desempeñarse como contenidos en educación a distancia de calidad: el caso de tres universidades de Buenos Aires. [Tesis de Doctorado, Universidad Católica Argentina] <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/competencias-pedagogicas-docentes.pdf>
- Rubinstein, S. L. (1986). El problema de las capacidades y las cuestiones relativas a la teoría psicológica. En: Iliasov, I. y Liaudis (comp). (1986). *Antología de la psicología pedagógica y de las edades*. Editorial Pueblo y Educación.
- Ruiz-Olarría, A., Bosch Casabò, M., Gascón Pérez, J. (2019). Construcción de una praxeología para la enseñanza en la institución de formación del profesorado. *Educación Matemática*, 31 (2), 132-160.
- Runge Peña, A. K. y Muñoz Gaviria, D. A. (2012). Pedagogía y praxis (práctica) educativa o educación. De nuevo: una diferencia Necesaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8 (2), 75-96. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129257005>.
- Saavedra Pencué, A. O. (2013). *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de funciones matemáticas en la institución educativa de Rozo-Palmira*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Bdigital. <http://bdigital.unal.edu.co/22557/1/7811019.2013.pdf>

- Sadín, E. (2017). *La humanidad aumentada. La administración digital del mundo*. Caja Negra.
- Sáez Alonso, A. (2016). Teoría de la educación: conocimiento de la educación, investigación, disciplina académica. *Revista Virtual Redipe*, 5(8), 19-38. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/25>
- Salas Rueda, R. A. y Salas Silis, J. A. (2018). Simulador Logic.ly ¿Herramienta tecnológica para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje sobre las Matemáticas? *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 3(32). <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/223>
- Sánchez Ilabaca, J. (2003). Integración curricular de TICs Conceptos y Modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 5 (1), 51- 65.
- Sánchez Martínez, J. A. (2010) Cuerpo y tecnología. la virtualidad como espacio de acción contemporánea. *Revista Nueva Época*, 23(62), 227-244.
- Sánchez Suárez, R. E. (2012) Estrategias didácticas blended learning para la enseñanza de la Geografía Económica en el bachillerato. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 123–148. <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/40/pdf>
- Sandi Delgado J. C. (2018) *Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado*. [Tesis maestría, Universidad Nacional de la Plata]. Sedici. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71063>
- San Martín Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16 (1), 104-122.
- Santillán Reyes, D. M. (2020). Participación estudiantil en Google Drive durante la pandemia. *Poiética*, 20, 30-35.
- Sautú, R. (2010) Guía de pautas para la redacción del proyecto de investigación. En: Dalle, P., Boniolo, P. Elbert, R., Sautú, R. (2010). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Prometeo Libros.
- Schmidt, S. (2006). Competencias, habilidades cognitivas, destrezas prácticas y actitudes, definiciones y desarrollo.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Schön, D.A. (1987). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Scolari, C. (2018). La sintaxis interactiva. Aportes de la semiótica a una teoría de la interacción social. *Revista Razón y Palabra*, 22(100), 673-690. <http://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1142>
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones, Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Gedisa.
- Scolari, C. (2004). *Hacer clic. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Gedisa.

- Selwyn, N. (2017). Digital Inclusion: Can we transform education through technology? [Inclusión Digital: ¿Podemos transformar la educación a través de la tecnología?]. En: Rivera-Vargas et al. (coords.). *Conocimiento para la equidad social. Pensando en Chile globalmente* (pp. 103-118). Universidad de Santiago de Chile.
- Serres, M. (2013). *Pulgarcita*. Fondo de Cultura Económica.
- Sherman, W. & Craig, A. (2003). *Understanding Virtual Reality Interface, Application, and Design* [Comprensión de la interfaz, la aplicación y el diseño de la realidad virtual]. Morgan Kaufmann Publishers.
- Siemens G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. https://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf
- Simmel, G. (1991). *Secret, et sociétés, réédition du CH V de Sociologie* [Secreto, y sociedades, reedición del CH V de Sociología]. Cirsé.
- Solano Alpizar, J. (2002). *Educación y aprendizaje*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC).
- Somma, L. M. (2013). El estudio de casos. Una estrategia de construcción del aprendizaje [Jornadas de reflexión]. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, (21), 32-34. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/430_libro.pdf
- Sosa Chasampi, C. S.; Jais, C. E.; Gonzales, M.; Toloza E. A. (2017, 9 al 13 de octubre). Programar Jugando” con Scratch en escuelas rurales de la provincia de Catamarca [Ponencia]. *XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de la Plata*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63887/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. (4ª Ed). Morata.
- Tagua, M. A. Innovación educativa: Aprendizaje ubicuo con herramientas móviles. En: González, A. H.; Martín, M. M. (2017). *Más Allá del Aula Virtual. “Otros Horizontes, otros desafíos”*. 4ª Jornadas de TIC e Innovación en el Aula UNLP (pp. 91-96). La plata, Argentina.
- Tejada-Fernández, J. y Pozos-Pérez, K. V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Revista docenteado*, 22(1), 25-51.
- Tello Díaz, J.; Aguaded Gómez, J. I. (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros educativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (34), 31-47. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36812036003.pdf>
- Terán Korowajczenko, K. (2017, 20 al 30 de abril). Impacto de la ciudadanía digital en el proceso educativo bajo entornos virtuales. [Ponencia]. *VII congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia* EDUQ.

<https://www.researchgate.net/publication/330998420> IMPACTO DE LA CIUDADANIA DIGITAL EN EL PROCESO EDUCATIVO BAJO ENTORNOS VIRTUALES

- Toca Torres, C. E.; Carillo Rodríguez, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Educação e Pesquisa*, (45). <https://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201945187369>
- Torp, L., y Sage, S. (2007). *El aprendizaje basado en problemas*. Amorrortu editores.
- Torres, D. (2015). *Co-evolución entre la Web Social y la Web Semántica*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Sedici. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/41223>
- Torres Fernández, P. (1996). *Didácticas cubanas en la de las matemáticas*. Editorial Academia.
- Trujillo-Flórez, L. M. (2018). *Lineamientos Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo Educación Virtual. Politécnico Grancolombiano*. [Documento sin publicar]
- Trujillo-Flórez L. M. y Martínez Contreras R. M. (2018). Laboratorio de Innovación Pedagógica Educación Virtual (LIPEV) una aproximación a la construcción de mejores experiencias de aprendizaje. En: CIMTED (2018). *Tecnología e Innovación + Ciencia e Investigación en América Latina* (pp. 123-139). Editorial Corporación CIMTED.
- Trujillo-Flórez, L. M. y Vargas Velandia, G. K. (2019) Proyecto de un laboratorio de riesgos laborales para la Institución Politécnico Grancolombiano. En: Trujillo- Flórez L. M. et. al. (2019). *Experiencias de Innovación Educativa, Tomo 2* (pp. 5-25). <https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/1563/1454>
- Trujillo-Flórez, L. M. (2022). Competencias digitales para el siglo XXI una visión desde la ciudadanía digital. *Revista Panorama*, 16(31), <https://www.redalyc.org/journal/3439/343971615024/html/>
- Trujillo-Suárez, M., Aguilar, J. J. y Neira C. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. *ICONOFACTO*, 12 (19), 215 - 236
- Turkle S. (1995). *La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de internet*. Paidós.
- UNESCO. (2013). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe, análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219369>
- Universidad de Concepción. (2018). *Laboratorio de Innovación Educativa basada en Investigación para el fortalecimiento de los aprendizajes de ciencias básicas en la Universidad de Concepción*. Fondo Innovación en Educación Superior. [http://dfi.mineduc.cl/usuarios/MECESUP/File/2018/instrumentos/INES/UCO1808Proyecto\(1\).pdf](http://dfi.mineduc.cl/usuarios/MECESUP/File/2018/instrumentos/INES/UCO1808Proyecto(1).pdf)
- Urquilla Castañeda, A. (2022). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. *Revista realidad y ficción*, (121), 16-36.
- Vain, P. (2016). Perspectiva sociohistórica de las prácticas de evaluación de los aprendizajes en la universidad. *Revista Trayectorias Universitarias*, 2(2), 20-27.

- Valencia-Molina, T.; Serna-Collazos, A.; Ochoa-Angrino, S.; Caicedo-Tamayo, A. M.; Montes-González, J. A. & Chávez-Vescance, J.D. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. UNESCO y Universidad Pontificia Javeriana.
- Van Manen, J. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical [Vinculando modos de saber con modos de ser práctico]. *Curriculum Inquiry* [Consulta del currículo], 6 (3), 205-208.
- Vargas, Y. R. (2018). Simulador de evaluación financiera de proyectos. En: Trujillo et. al. (2018) Experiencias de Innovación Educativa (pp. 113-137). Editorial Politécnico Grancolombiano. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/1913/1836>
- Vázquez Torres, F. y Gómez Miranda, P. (2003). *Estrategias para un aprendizaje virtual centrada en el alumno*. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas.
- Verd, J. M. y Lozares, C. (2016). *Introducción a la investigación cualitativa. Fases, métodos y técnicas*. Editorial síntesis, S. A.
- Villanueva Espinosa, G. (2017). *La apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación a través de los dispositivos móviles. Un estudio de caso con profesores de educación superior*. [Tesis doctoral, Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México]. Iteso. <https://hdl.handle.net/11117/6309>
- Viñas, M. (2022). Nueva estrategia educativa en el nivel superior: la gamificación. *Letras*, (10), e230, 1-22.
- Viñals Blanco, A. y Cuenca Amigo, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30 (2), 103-114.
- Vlachopoulos, D. & Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review [El efecto de los juegos y las simulaciones en la educación superior: una revisión sistemática de la literatura]. *Technology in Higher Education*, 14(22), 33.
- Vogler, C. (2002). *El viaje del escritor*. Editorial Robinbook.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Traducción: Rotger, M. M. Ediciones Fausto.
- Wang, Feng, Hannafin y Michael J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Investigación y desarrollo de tecnología educativa*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Wang, Y., Zuo M. & Li X. (2007). *Edutainment Technology - A New Starting Point for Educational Development of China* [Tecnología de entretenimiento educativo: un nuevo punto de partida para el desarrollo educativo de China], 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.
- Wassermann, S (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Amorrortu Editores.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.

- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business* [Para ganar: cómo el Game Thinking puede revolucionar su negocio]. Editorial Wharton Digital.
- Westera, W., Nadolski, R. J., Hummel, H. G. K., y Wopereis, I. G. J. H. (2008). Serious games for higher education: A framework for reducing design complexity [Juegos serios para la educación superior: un marco para reducir la complejidad del diseño]. *Revista de aprendizaje asistido por computadora*, 24, 420–432.
- Wolfensberger, V.C.; Eijl, P. V.; Pilot, A. (2012). Laboratories for Educational Innovation: Honors Programs in the Netherlands [Laboratorios de Innovación Educativa: Programas de Honores en los Países Bajos]. *Journal of the National Collegiate Honors (Fall/winter)*, 13(2), 149-170.
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games [Un metaanálisis de los efectos cognitivos y motivacionales de los juegos serios]. *Revista de Psicología Educativa*, 105(2), 249–265.
- Yin, R.K. (2009). *Case Study Research* [Investigación de estudios de caso: diseño y métodos]. (4ª Ed.). Serie de Métodos de investigación social aplicada.
- Zapatero, G. D. (2012). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (6), 17-23.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps* [Gamificación por diseño: implementación de mecánicas de juego en aplicaciones web y móviles]. O'Reilly Media Editores.

Anexo 1. Listado de proyectos en el LEAI, área de estudio e itinerario

#	Nombre del Ambiente inmersivo	Área de estudio	Itinerario
1	Simulador para la elaboración y seguimiento de un plan de desarrollo.	CAEC	A
2	Simulador de pasivos y patrimonio.	CAEC	C
3	Juego de Transacciones financieras en los establecimientos bancarios.	CAEC	C
4	Simulador de Auditoría Operativa.	CAEC	B
5	Software de modelo y plan de negocios.	CAEC	A
6	Software para el diseño de productos turísticos.	Turismo y aerolíneas	C
7	Recorrido 360 – Protege tú paramo.	CAEC	A
8	Juego de teoría de juegos para los procesos de negociación.	CAEC	C
9	Simulador para introducción a la logística.	Ingeniería industrial	A
10	Juego para la resolución de problemas algorítmicos en programación.	Ingeniería de sistemas	B
11	Juego comercial de mercado interactivo.	Marketing y branding	C
12	Fase 2 Juego de Balanced ScoreCard.	CAEC	A
13	Juego administrativo y gerencial.	CAEC	A
14	Juego de matrices de pensamiento estratégico.	CAEC	A
15	Simulador de costos por órdenes y por procesos.	CAEC	D
16	Simulador en Finanzas corporativas.	CAEC	D
17	Simulador de Gestión fiscal territorial.	CAEC	A
18	Software didáctico para el aprendizaje activo en matemáticas.	Ciencias Básicas	C
19	Software para el diagnóstico de la Comunicación Estratégica.	Comunicación social	B
20	Juego gerencial de mercadeo – Balanced Scorecard.	Marketing y branding	C
21	Simulador de renta variable.	CAEC	C
22	Simulador de evaluación financiera de proyectos.	CAEC	A
23	Simulador de análisis financiero.	CAEC	D
24	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo Biológico.	Psicología y salud laboral	D
25	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo Ergonómico.	Psicología y salud laboral	D
26	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo químico: Oficina.	Psicología y salud laboral	D
27	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo químico: Empresas.	Psicología y salud laboral	D
28	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo de seguridad: Oficina	Psicología y salud laboral	D
29	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo de seguridad: Empresas	Psicología y salud laboral	D
30	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo físico.	Psicología y salud laboral	D
31	Laboratorio de riesgos laborales: riesgo natural.	Psicología y salud laboral	D
32	Simulador de producción.	Ingeniería industrial	D
33	Simulador de control de calidad.	Ingeniería industrial	A
34	Simulador de eventos discretos para el análisis y control de fenómenos aleatorios.	Ingeniería industrial	D

35	Simulador de diagnóstico empresarial.	CAEC	A
36	Laboratorio de física 1: Mecánica.	Ciencias Básicas	D
37	Laboratorio de física 2: Electromagnetismo.	Ciencias Básicas	D
38	Laboratorio de física 3: Termodinámica.	Ciencias Básicas	D
39	Software de análisis prospectivo.	CAEC	D
40	Software para el diagnóstico de habilidades gerenciales.	CAEC	D
41	Recorrido 360 – Campus Politécnico Gracolumbiano		D
42	Caja de herramientas		D
43	Laboratorio de realidad mixta para operaciones aeronáuticas.	Turismo y aerolíneas	B
44	Laboratorio virtual ambiental: análisis de calidad del agua	CAEC	B
45	Laboratorio virtual ambiental: análisis de suelos.	CAEC	B
46	Simulador de psicología educativa.	Psicología y salud laboral	C
47	Simulador de psicología organizacional.	Psicología y salud laboral	C
48	Simulador para la gestión de inventarios y almacenamiento.	Psicología y salud laboral	A
49	Simulador psicología comunitaria.	Psicología y salud laboral	C
50	Simulador sobre el cuerpo humano y las enfermedades laborales.	Psicología y salud laboral	C
51	Simulador de Psicometría	Psicología y salud laboral	C
52	Simulador de formación sobre el juego	Ciencias de la educación	C
53	Simulador de proceso administrativo	CAEC	A

Fuente: Creación propia.

Anexo 2. Consentimiento para ser parte del estudio

Señor (a)

XXXXXXXX

La presente es para prestar su conformidad en caso de querer participar en la investigación: *Análisis de la transformación de las prácticas docentes en la elaboración de dispositivos didácticos digitales en programas virtuales. Estudio de caso: Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo del Politécnico Grancolombiano* que forma parte de mi tesis de doctorado en el marco del programa de Doctorado de Ciencias de la Educación de la Universidad de la Plata.

El objetivo del estudio es comprender el proceso de transformación de las prácticas de enseñanza de los docentes debido a la tecnología durante el proceso de elaboración de un ambiente inmersivo digital para el aula virtual.

La recolección de la información constará, en caso de decidir participar, de entrevistas, grupos focales y algunas observaciones en clase, al ser usted uno de los protagonistas del proceso. Tal información será utilizada únicamente con fines académicos y solo para la investigación en forma confidencial. De igual manera, se programarán algunas sesiones para las actividades acorde con su disponibilidad y en común acuerdo.

Por favor indique si prefiere que su identidad sea anónima (___), en este caso, su nombre no será asociado con lo que se encuentre en la investigación y solo este servidor conocerá su identidad.

Si su decisión es participar, le pido firmar esta carta y diligenciar la información en el siguiente formulario: <https://forms.office.com/r/jCcDQj4hT0>

Agradezco sinceramente su colaboración.

Firma del participante

Fecha:

Anexo 3. Instrumento de caracterización para los docentes autores

Nombre	
Número de identificación	
Número de Celular	
E-mail institucional	
E-mail personal	
Sexo	
Edad	
Años de experiencia como docente	
Años de experiencia en el Politécnico Granacolombiano	
Posible horario de reunión para las entrevistas (Día y franja de 2 horas)	
Resumen de su experiencia docente	
Formación académica	
Formación como docentes	
Seleccione la opción que considere más adecuada según su nivel de apropiación tecnológica:	
<input type="radio"/> Es usted un docente que utiliza las TIC para innovar y mejorar sus prácticas de enseñanza	
<input type="radio"/> Es usted un docente que integra varias herramientas TIC con sus estrategias didácticas para sus clases	
<input type="radio"/> Es usted un docente que está explorando las TIC como un elemento para implementar en la clase.	
Justifique la respuesta anterior	
Nombre del ambiente inmersivo o proyecto en el LEAI, si es más de 1 por favor enumérelos	
Escriba una breve explicación del proyecto realizado en el LEAI (si es más de 1, resuma cada uno de los proyectos)	

Fuente: Creación propia

El instrumento se encuentra en el siguiente formulario: <https://forms.office.com/r/jCcDQj4hT0>

Anexo 4. Guiones de las entrevistas estructuradas

Entrevista 1: Prácticas de enseñanza de los docentes.

Objetivo: Conocer cómo son las prácticas de enseñanza de los docentes que proponen un
AI

Preguntas:

1. Cuéntenos un poco cómo ha sido su trayectoria como docente
2. ¿Desde su trayectoria docente cómo ha sido su acercamiento a la tecnología? ¿Podría ilustrar, ejemplificar con alguna experiencia?
3. ¿Cómo ve usted la relación tecnología – enseñanza, siente que ha afectado su práctica docente? ¿En qué forma?
4. ¿Ha realizado alguna práctica de enseñanza mediada con tecnologías? ¿En qué consistió?
5. Mariana Maggio define las inclusiones genuinas como las prácticas donde los docentes integran las tecnologías a su enseñanza de manera voluntaria como una iniciativa propia, ¿ha realizado usted fuera de la experiencia realizada en el laboratorio, experiencias que podamos denominar una inclusión genuina? ¿En qué consistió?
6. Le gusta experimentar con sus estudiantes nuevas didácticas independiente a la tecnología. ¿En qué consistió?
7. ¿Siente que con todo este proceso de la mediación tecnológica ha cambiado su forma de enseñar?
De ser afirmativa la respuesta ¿qué ha cambiado?
8. La pandemia mirando un antes y un después, ¿Cambió o afectó su práctica docente?
Cuéntenos cómo.
9. Existe un término que se denomina Prosumidor, donde el docente no solo consume contenidos y recursos tecnológicos, sino que los produce. Al ser autor de un ambiente inmersivo y de cursos virtuales, ¿Qué cree que ha cambiado en usted como docente?

10. ¿Cuál fue la principal motivación que le impulsó a proponer un ambiente inmersivo para la clase?

¿Cómo caracterizaría el ambiente inmersivo que elaboró?

¿En qué considera que fortalece los aprendizajes?

Entrevista 2: Diseño del ambiente inmersivo.

Objetivo: Analizar el proceso del diseño de un AI por parte de los docentes como un elemento emancipador del aprendizaje.

1. ¿Ha recibido una formación previa sobre el trabajo con didácticas digitales o lo ha ido aprendiendo por su cuenta? Cuéntenos un poco esa experiencia.

2. ¿Cómo considera al ambiente inmersivo? ¿Promueve el aprendizaje? ¿De qué manera, o cuándo lo hace?

3. ¿Por qué apostar por un ambiente inmersivo? ¿Qué otra alternativa se le ocurre?

4. ¿En el momento de diseñar el AI cuál fue su intención didáctica?

5. ¿Cuál fue la estrategia de enseñanza más relevante que empleó en el diseño de su ambiente inmersivo?

6. ¿Qué significó para usted diseñar para un estudiante protagonista?, el término se refiere a un estudiante autónomo, que toma sus decisiones, elige su ruta de aprendizaje, toma sus decisiones y es el llamado a resolver la situación didáctica que se le presenta durante la inmersión en el ambiente.

7. ¿Cuál fue el momento más complejo o difícil en el diseño del ambiente inmersivo?

8. ¿Durante el proceso de diseño del AI hubo elementos novedosos que le sorprendieran como docente? ¿Qué le hicieran pensar la clase de una manera distinta?

9. ¿Qué elementos nuevos encontró para su práctica en el diseño del ambiente inmersivo?

10. ¿El proceso vivido al diseñar un ambiente inmersivo cambió algo en usted como docente? ¿Qué cambio?

11. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que encuentra en el ambiente que usted diseñó?

Entrevista 3: Autoría de un ambiente inmersivo.

Objetivo: Comprender el rol de autor de un AI para relacionar las capacidades, habilidades y propuestas didácticas de sus propuestas con respecto a sus prácticas de enseñanza.

1. Durante el proceso de autoría del ambiente, ¿Qué nuevas habilidades desarrolló? ¿Cuáles considera que son aplicables en su práctica docente y cuáles no?
2. ¿Qué habilidades nuevas son necesarias para ser autor de un ambiente inmersivo?
3. Chevallard (1991) aborda a la transposición didáctica como el proceso que realiza el docente con el propósito de volver un conocimiento científico o disciplinar en algo enseñable para que el estudiante lo aprenda. ¿Puede darnos un ejemplo de la transposición didáctica en las ciencias administrativas?
4. Chevallard (1991) distingue la transposición “stricto sensu” que es el paso de un saber científico a una versión didáctica ¿Cómo se refleja esa transposición en el ambiente inmersivo creado por usted?
5. El mismo autor Chevallard (1991), habla de la transposición “sensu lato” que es la relación entre: objeto de saber con objeto a enseñar y objeto de enseñanza. ¿Cómo se relacionan estos tres (objeto de saber, objeto a enseñar y objeto de enseñanza) en el ambiente inmersivo creado por usted?
6. Díaz-Barriga (2013) define la secuencia didáctica como una serie de actividades de aprendizaje ordenadas estratégicamente para llegar a un propósito determinado. Describanos cómo es la secuencia didáctica para el ambiente inmersivo hecho por usted.
7. ¿Qué elementos de su secuencia didáctica llevan al estudiante a realizar acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas?
8. Un ambiente inmersivo tiene macrosecuencia y microsecuencia didáctica. La macrosecuencia va acompañada de elementos externos al AI, en ellas se incluyen las estrategias de acompañamiento como espacios de trabajo colaborativo, de discusión, o diarios de campo que permitan el avance y por parte del estudiante. ¿Qué instrumentos didácticos empleó para la macrosecuencia de su ambiente inmersivo y por qué?

9. La microsecuencia es la secuencia didáctica que está inmersa en el ambiente inmersivo y obedece a las pretensiones de aprendizaje. Describanos la microsecuencia que empleó en su ambiente inmersivo y los elementos que considera más relevantes para el propósito de aprendizaje.
10. ¿Cómo relacionó las actividades con la evaluación en la macro y microsecuencia en su ambiente inmersivo? ¿Puede darnos algún ejemplo?
11. Ribeiro, Godoy, Belini Neto, de Souza- Filho (2018) plantean que en los ambientes inmersivos se promueve la transposición didáctica al representar y modelar la realidad. Por consiguiente, al estudiante se le plantea una situación didáctica para una actuación del estudiante que le permita una transferencia precisa del conocimiento. Describanos la situación didáctica que propuso para su ambiente y qué elementos empleó para la acción del estudiante.
12. ¿Hubo una narrativa que le ayudará a construir la situación didáctica con el estudiante? De ser afirmativa la respuesta, ¿en qué consistió esa narrativa y cuál era su intención didáctica?
13. Todo ambiente inmersivo tiene elementos para la carga cognitiva, sensorial y motivacional. ¿Cuáles elementos diseñó pensando en lo cognitivo? ¿Cuáles en lo sensorial? Y ¿Cuáles en lo motivacional?
14. Bajo cuáles teorías o metodologías se basó para realizar el modelamiento del ambiente inmersivo, sea este conceptual, funcional o lógico-matemático o si hay hibridaciones.
15. ¿Qué dificultades encontró en la elaboración de este modelo?
16. ¿Durante el proceso de autoría pensó en la experiencia de usuario y la navegación del estudiante?, ¿Su diseño lo hizo desde el usuario o desde lo conceptual o combinado?

Entrevista 4: El ambiente inmersivo en el aula.

<p>Objetivo: Comprender los cambios que experimentan los docentes cuando trabajan un ambiente inmersivo con sus estudiantes en el aula.</p>
--

1. Si miramos un antes y un después del ambiente inmersivo, ¿Considera que la inclusión del ambiente inmersivo en el curso ha modificado sus estrategias didácticas? En caso afirmativo, ¿Podría dar ejemplos? En caso negativo, ¿Por qué cree que no?

2. ¿Qué estrategias didácticas nuevas ha implementado con la presencia del ambiente inmersivo en el curso?

3. Con la siguiente afirmación: Un AI es un dispositivo didáctico porque confronta los saberes de los estudiantes y facilita la apropiación de otros nuevos a través de la mediación tecnológica, asimismo permite la operacionalización del conocimiento y la activación de procesos de pensamiento.

¿Ha notado un cambio en el desempeño de sus estudiantes con el uso del ambiente inmersivo, descríbanos algunos casos?

4. ¿Cuáles saberes considera usted que facilita el AI según el desempeño que ha notado en sus estudiantes?

5. ¿Cambian las sesiones con la presencia del ambiente inmersivo? ¿Cómo cambian?

6. ¿Cómo es la planeación de las sesiones cuando hay un ambiente inmersivo de por medio?

7. ¿Ha cambiado la forma de retroalimentar y orientar a sus estudiantes con la presencia del ambiente inmersivo en el aula?

8. ¿Hay algún cambio en la mediación con el estudiante debido al dispositivo tecnológico?

9. ¿Ha recibido retroalimentaciones de los estudiantes sobre la experiencia vivida con el ambiente inmersivo?

¿Qué elementos positivos han manifestado los estudiantes?

¿Qué elementos negativos o por mejorar han manifestado los estudiantes?

10. ¿A manera de conclusión, ¿cómo ha sido su experiencia de trabajar con un ambiente inmersivo como dispositivo didáctico?

Anexo 5. Ejemplo de cómo se elaboraron las matrices de datos

Ejemplo de cómo se elaboraron las matrices de datos para mostrar cómo se aplicó el MCC.

Hipótesis: El docente realiza una mediación tecnológica constante en el proceso de enseñanza buscando el aprendizaje de su estudiante, lo que implica que las prácticas de enseñanza se transforman debido a la tecnología.

Categoría (Z): Transformación de la práctica docente debido a la tecnología.

Subcategorías (Y): (Y1): Formación previa y trabajo con didácticas digitales; (Y2): Nivel y experiencia del docente; Y(3) Nivel de apropiación tecnológica del docente; Y(4): *El cambio en la práctica docente por la interacción con la tecnología* (emergente, se toma para el ejemplo).

La categoría Y(4) se refiere a diversos elementos que afectan al docente como la sobrecarga de la información que a su vez lo obliga a enseñar cómo manejar la información, aprender a seleccionarla y qué hacer con ella. Cada subcategoría se descompuso en códigos (X) como lo muestra la tabla 1 del presente anexo.

Tabla 1. Ejemplo matriz de datos para la subcategoría Y(4).

	Subcategoría (Y): El cambio en la práctica docente.									
ID	X(1): las necesidades de la enseñanza han cambiado	X(2) se necesita aplicar el conocimiento	X(3) un estudiante diferente	X(4) cambiar la práctica para innovar en el aula	X(5) el docente ya no es el único con la verdad	X(6) la tecnología modifica las prácticas	X(7) apropiación de la tecnología como algo natural para el aula	X(8) el docente puede trabajar sus clases con otros colegas	X(9) Auto retarse para cambiar su práctica	X(10) preocuparse más por la didáctica y el estudiante
(R)		1	1			1	1			
(Y)				1			1		1	1
(E)	1		1	1		1		1	1	1
(A)	1	1	1		1	1	1			
(H)	1	1	1		1	1			1	1
(J)			1	1		1	1	1		
(C)			1	1		1	1			

Fuente: Creación propia.

La numeración (1) en la matriz funciona como operador lógico de Sí o No, es decir, hace referencia a si el docente abordó en su discurso algo relacionado con ese código. Por lo tanto, la coincidencia de (1) en la columna permite comparar la información de los diferentes individuos.

Como parte de la matriz de datos se realizaron las matrices de citas, estas se referenciaron con la misma decodificación empleada en los relatos, se tomaron los fragmentos de las entrevistas y así se construyeron. En la tabla 2 del presente anexo muestra cómo se recopilaron los fragmentos que posteriormente permitieron hacer un análisis comparativo de lo planteado por cada docente.

Tabla 2. Ejemplo matriz de citas código X(1): las necesidades de la enseñanza han cambiado.

(R).	
(Y)	
(E)	E1E, R127 <i>“hoy estaba leyendo un libro sobre los nuevos temas que enfrenta el contador y había algo muy interesante, el metaverso y todavía no tengo claro en qué consiste, y cómo nos va a afectar a los contadores, también les está afectando todo el tema de blockchain, estoy haciendo una investigación trabajando sobre cripto-activos. Yo decía y el resto, los programas académicos en general, no solamente contaduría, no tienen estos componentes de cambios con la tecnología. Y pensaba que era la oportunidad de incluir todo esto y relacionarlo con la ciudadanía digital”</i> .
(A)	E1E, R70 <i>“La connotación del profesor ahora es distinta, ahora busco enseñarles a los estudiantes las cosas que verdaderamente terminan siendo útiles en la práctica profesional, cómo entender su profesión desde el punto vista práctico, no solamente teórico”</i> .
(H)	E1H, R182 <i>“Yo creo que ese el énfasis donde la tecnología me ha llevado a cambiar las cosas, a utilizar herramientas, en finanzas afortunadamente se apropia muy fácil el uso de herramientas en Excel, simuladores financieros, acceso a información de páginas especializadas, comportamiento mercado, hay muchas cosas que todo el tiempo estamos usando, entonces es fácil aplicar la tecnología en mi diario quehacer como tutor en el área financiera. Creo que la mayor obligación que tenemos es enseñar que hacer con esa información. Realmente la tecnología ha cambiado eso, no a conocer y saber cómo era antes, sino que las personas sepan qué hacer con esa información, cómo aprovecharla”</i> .
(J)	
(C).	

Fuente: Creación propia.

Obsérvese la correspondencia de relación de (1) para la columna de la matriz para la subcategoría: El cambio en la práctica docente, con el contenido de cada fila en la matriz de citas que tienen los fragmentos en el código, para este caso X(1).