



Universidad Nacional de La Plata

Especialización en Docencia Universitaria (Modalidad a Distancia)

Trabajo Final Integrador

***INNOVACIÓN EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA MATERIA TALLER
DE MATEMÁTICA DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA***

2023

Autora:

Lorena Verónica Belfiori

Directora:

Esp. Adriana Laura Díaz

Codirectora:

Esp. Yésica Soledad Arenas

Innovación en el proceso de evaluación de la materia Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional de Avellaneda

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios por darme las fuerzas y tenacidad para concretar este tramo frente a todas las adversidades externas que pasé.

Como segunda medida, reconocer a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata y a la Federación Nacional de Docentes Universitarios por brindarme la oferta académica, aceptarme como alumna de posgrado y ofrecer una formación académica sólida y actualizada, como así también, herramientas para brindar respuesta a las problemáticas específicas en temas vinculados a la docencia universitaria.

Por otro lado, quisiera expresar mi mayor agradecimiento a la Especialista Adriana Díaz por haber aceptado dirigir este trabajo y siempre tener la mejor predisposición conmigo, al igual que a la Especialista Yésica Soledad Arenas quien me asesoró, co-dirigió y realizó el acompañamiento constante de este proyecto. A ellas, les agradezco inmensamente por sus valiosos aportes.

Tampoco puedo dejar de destacar a mis colegas de la Especialización, con quienes compartimos la cursada virtual y, sin conocernos personalmente, conformamos un gran equipo, siempre apoyándonos y dándonos ánimos para continuar. Gracias por su acompañamiento, colaboración y solidaridad.

Y especialmente a mi hijo Agustín y mi esposo Damián por entender tantas horas de entrega a este proyecto. A ellos les agradezco y dedico este trabajo.

Nota de la autora: Si bien se reconoce al lenguaje inclusivo el cual desborda el binarismo de género se opta por realizar la referencia genérica a los efectos de facilitar la lectura de este trabajo. Sin embargo, en el caso de citas directas o indirectas, se conserva —por supuesto— la decisión al respecto de quien tiene la autoría original.

Índice

Resumen	4
Introducción	5
PARTE 1	
1.1. Caracterización del tema y del problema	8
1.1.1. Descripción de la institución involucrada	11
1.1.2. Dictado actual de la asignatura	11
1.1.3. Metodología actual de la evaluación	13
1.1.4. El problema desde la percepción del docente	14
1.1.5. El problema desde la percepción estudiantil	16
1.1.6. Ingreso a la universidad	17
1.1.7. Justificación de la propuesta de innovación	18
1.2. Objetivos	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos	19
1.3. Marco conceptual	19
1.3.1. Sentido de la innovación educativa	19
1.3.2. Conceptos relevantes de la evaluación	21
1.3.2.1 Criterios para una buena evaluación	23
a. Validez	23
b. Confiabilidad.	24
c. Justicia y equidad	25
d. Equivalencia	25
e. Factibilidad y aceptabilidad	25
f. Efecto educativo, efecto catalítico	26
1.3.2.2. Tipos de evaluación	26
1.3.2.3. La evaluación como parte del proceso de enseñanza y del aprendizaje.	30
1.3.2.4. La evaluación desde un lugar de posibilitadora de la enseñanza	34
1.3.2.5. Autoevaluación	35
PARTE 2	
2. Diseño de la innovación propuesta	38
2.1. Acerca de las innovaciones	38
2.2. Intencionalidad de la innovación	41
2.3. Descripción de la propuesta de innovación	42

2.3.1. Diseño de la innovación propiamente dicha	43
2.3.1.1. Diseño de herramientas de evaluación	43
2.3.1.1.1. Formularios de autoevaluación	43
2.3.1.1.2. Rúbrica	45
2.3.1.1.2.1. Rúbricas construidas para la evaluación entre pares	46
2.3.1.1.2.2. Rúbricas docentes construidas para evaluar a los estudiantes	47
2.3.1.2. Diseño de actividades de evaluación	56
2.3.1.2.1. Trabajos prácticos	57
2.3.1.2.2. Video explicativo por parte de los estudiantes	60
2.3.1.2.3. Portafolio	61
2.3.1.2.4. Evaluación sumativa	73
2.3.1.3. Construcción de herramientas y dispositivos tecnológicos	75
2.4. Evaluación de la materia	76
2.5. Acreditación de la materia	83
2.6. Planificación de la innovación	85
2.7. Evaluación de la innovación	85
Conclusiones finales	87
Bibliografía	90

Resumen

El presente Trabajo Final Integrador (TFI) describe la propuesta de una intervención en el proceso de evaluación de la materia Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Avellaneda. Su objetivo general es diseñar estrategias innovadoras de evaluación que posibiliten obtener información en diferentes momentos sobre los aprendizajes del estudiantado y sobre los procesos de enseñanza dentro de la asignatura nombrada. La propuesta se debe a la necesidad de considerar no solo la evaluación sumativa tradicional para la acreditación, sino también el proceso de evaluación formativa unida a una intervención diferenciada que adquiera sentido en el marco de una estrategia pedagógica de lucha contra el fracaso, la deserción y las desigualdades. Con ello se busca superar el hábito de diferenciar los momentos de evaluación de los períodos de enseñanza. Para ello se requiere buscar otro abordaje de la evaluación educativa, con soluciones plausibles para entender su esencia, lo que se puede apreciar mejor desde un pensamiento relacional, que no se circunscriba sólo a los aspectos procedimentales, sino a la conciencia evaluativa, manifestada en la actitud de los evaluadores y evaluados, en un protagonismo fluctuante, dialógico y recursivo. Por lo tanto, la propuesta se considera como una innovación educativa, ya que conlleva novedad, mejora y cambio. En este contexto, el TFI se compone principalmente de dos partes: una de problematización de la temática seleccionada y otra conformada por el diseño de un proyecto de innovación. Específicamente, en esta última, se plantea la metodología y herramientas para llevar a cabo una práctica de evaluación de acuerdo con los contenidos, y los destinatarios de la asignatura y, a partir de ellas, la formulación de actividades que propicien procesos de evaluación permanente en la materia y así, planificar el diseño y la implementación de las situaciones de evaluación propuestas.

Introducción

*Lo que no deberíamos, en ningún caso,
es dejar pasar la oportunidad que
se nos ofrece para modernizar nuestra
educación superior con cambios significativos
en la orientación de la formación
que ofrecemos a nuestros estudiantes.*

Zabalza Beraza, 2007

Este escrito se enmarca en la temática evaluación y enseñanza universitaria; adopta la modalidad de elaboración de una propuesta de innovación educativa dentro de la materia de Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura dictada en la Universidad Nacional de Avellaneda. La asignatura es una de las primeras materias cursadas en la universidad ya que corresponde al primer cuatrimestre del primer año de la carrera, por lo que los estudiantes se enfrentan no sólo con el hecho de tener que aprender Matemática, sino también con el tener que aprender a ser estudiantes universitarios, a la vez de tener que comenzar a definir si la carrera elegida es realmente la que ellos querían elegir.

La necesidad de este proyecto de innovación en los cursos de la materia Taller de Matemática surge de la preocupación en torno al proceso de evaluación. Se espera cambiar el foco de atención de una evaluación de los aprendizajes del estudiantado a una evaluación para los aprendizajes del estudiantado. Se entiende a la evaluación como parte integrada de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y no como un hecho puntual apéndice de la asignatura. Actualmente la cátedra cuenta con dos instancias de exámenes parciales, al finalizar los temas propuestos en el programa, por lo general al transcurrir la mitad del cuatrimestre y antes de finalizar el mismo, y una instancia de examen final (con o sin promoción, según corresponda) para la acreditación de la materia. El interés central de este trabajo es analizar las estrategias, métodos y parámetros actuales de los procesos de evaluación, con la intención de reformular los sentidos y las prácticas de estos e incorporar, de forma situada, nuevas herramientas y formas de considerar a la evaluación, no como un elemento aislado y al final del dictado de la materia, sino como parte integrante del proceso de planificación, puesta en marcha y reflexión del proceso de enseñanza.

Para ello, se propone un proyecto de innovación que tiene como finalidad la transformación de las prácticas de evaluación en la materia, mediante la incorporación de otras instancias evaluativas además de la sumativa. Se busca desarrollar un conjunto de prácticas de evaluación que permitan una resignificación en sus sentidos y temporalidades, así como una diversificación de metodologías didácticas e instrumentos, incluso algunos mediados por tecnologías digitales.

En este sentido, se entiende la evaluación como una práctica continua, permanente, integrada a la propuesta de enseñanza, y como experiencia de aprendizaje y síntesis de los procesos formativos abordados por docentes y estudiantes. Moreno Olivos (2009) afirma que, “evaluar consiste en detectar cómo es una realidad educativa, sea desde una perspectiva cualitativa, cuantitativa o mixta, con el fin de tomar decisiones” (p. 564), y agrega que “la evaluación es el medio por el cual valoramos y conocemos una situación educativa, bien en su proceso, bien en un momento determinado, pudiendo conocer la efectividad de la actividad” (p. 564).

La innovación que se propone para este trabajo inevitablemente modificará la metodología implementada tradicionalmente en la cátedra, pero además brindará una experiencia que probablemente cambie también la manera de ver esta tarea cotidiana de todo el equipo docente. En este sentido y como docente del sistema superior universitario es importante reconocer y recuperar la variedad de aprendizajes que se persigue a través de la enseñanza y el tipo de informaciones necesarias para evaluar logros.

El presente TFI está estructurado en dos partes medulares: una primera, referida a la problematización de la temática seleccionada y otra, conformada por el diseño de un proyecto de innovación. En la primera parte se plantean la motivación y los intereses que llevaron a la realización de este trabajo. A continuación, se describe la problemática en el contexto en que la problemática es detectada y la innovación es construida. Se fundamenta la realización de este proyecto teniendo en cuenta su importancia para la resolución de la problemática planteada en la cátedra en cuestión. Luego se explicitan los objetivos de la innovación planteada y, a continuación, se plantean los aspectos teóricos que sustentan la propuesta.

En la segunda parte, se presenta la propuesta de innovación propiamente dicha objeto de este trabajo junto a su intencionalidad, los agentes involucrados, las estrategias de trabajo, las etapas del diseño de la innovación y evaluación de la misma. A continuación, se presenta la nueva forma de evaluación y acreditación propuesta.

Finalmente, el TFI cierra con comentarios y conclusiones finales, la bibliografía citada en el mismo y un apartado de anexos relativos a las rúbricas y a los ejercicios sugeridos tanto para los trabajos prácticos, como para el portafolio, que se proponen utilizar en la innovación.

Parte 1

1.1. Caracterización del tema y del problema

La Ley de Educación Nacional N° 26206 del año 2006, extiende la obligatoriedad de la escuela secundaria, hecho que impacta directamente sobre la educación superior. A partir de ella, tal como explica Badano (2022), una parte del estudiantado puede forjar la esperanza de acceder a la universidad. De esta forma, la universidad se acerca geográficamente (La Universidad Nacional de Avellaneda es la única universidad pública del Gran Buenos Aires Sur que dicta la carrera de Arquitectura) y simbólicamente a los estudiantes, cuyas generaciones pasadas no pensaban en esa posibilidad. De hecho, una de las características que distingue al estudiantado de la Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV) es el altísimo porcentaje de estudiantes de primera generación universitaria en sus familias. Según el informe presentado en 2016 por el Rector de la UNDAV, Ing. Jorge Calzoni (2016), corresponde al 84% (porcentaje que aún hoy se mantiene). Esta situación se transforma en una oportunidad a la vez que en una dificultad académica, aunque no exclusiva, de deserción en dichas franjas, lo que confirma, en parte, que el abandono en la educación superior está asociado usualmente al entorno educativo de los estudiantes (Ezcurra, 2011). Ello obliga a pensar en la función social de la universidad, en la necesidad de poner a disposición saberes situados y cargados de historicidad.

Específicamente, desde hace unos años, la UNDAV cuenta con un incremento en su matrícula en la carrera de Arquitectura. Principalmente esto se ve reflejado en las materias de primer año las cuales encuentran en sus aulas un alto número de estudiantes, los que provienen de distintos sectores (geográficos, socioeconómicos y culturales), y traen consigo trayectorias de formación heterogéneas y diversas. En este contexto, el cuerpo docente debe construir estrategias adecuadas para afrontar las nuevas problemáticas sociales y las demandas en términos de organización de la situación de enseñanza, evaluación y aprendizaje.

Considerando esto, se puede afirmar que la educación encierra prácticas de enseñanza contextualizadas, políticas, institucionales y socio-históricas complejas que son pluri-determinadas y ambiguas. Esas prácticas demandan para su comprensión claves de interpretación en perspectiva multirreferencial. No se puede perder de vista que la construcción del conocimiento está estrechamente vinculada con las transformaciones económicas, sociales, culturales y políticas. Entonces, es imperioso cuestionar:

qué proyecto político, pedagógico, cultural de universidad queremos al momento de pensar, diseñar y poner en acción las propuestas de enseñanza: quiénes, con quiénes, qué y cómo. Y resignificar así el sentido de lo pedagógico en la educación superior. (Torregiani y Alonso, 2021, p. 194)

Dentro de los retos de los sistemas educativos que se establecen en el marco de la formulación de una política educativa para alcanzar la calidad, la UNESCO (2005) instituye como área fundamental revisar la concepción de evaluación para que ésta sea fiable, periódica y a tiempo en el aula. Esto es necesario debido a que permite mejorar las prácticas de aprendizaje y enseñanza. Remarcando esta idea, Coll (1994) afirma que la evaluación es uno de los elementos estratégicos dentro de toda propuesta didáctica, y que debe ser analizada en tanto que configura el proceso y resultado de aprendizaje de los estudiantes. De hecho, las características de la evaluación utilizada por los profesores para valorar la calidad del aprendizaje, pueden incidir en la motivación y en el comportamiento de los estudiantes, siendo un factor clave, en mayor medida incluso que los objetivos del currículum y los métodos de enseñanza (Biggs, 1996). Por este motivo, puede decirse que la evaluación es uno de los elementos que mayor impacto ejerce en la conducta del estudiante en el proceso de aprendizaje (Campanario, 1998), por lo que resulta clara su importancia como recurso para favorecer el aprendizaje del estudiantado y para reflexionar sobre la enseñanza en su conjunto (Rosales, 2000). Por lo tanto, la evaluación debe estar al servicio del proceso de enseñanza y de aprendizaje, estableciéndose una relación equilibrada en el “currículum total”.

Álvarez Méndez (2000) indica que la evaluación desempeña, entre otras, funciones de diagnóstico, corrección, comprobación y prevención de necesidades, y de tasación sobre lo hecho. Por su parte, desde la perspectiva didáctica, Litwin (1998) explica que el papel de la evaluación radica en “juzgar la enseñanza y juzgar el aprendizaje; atribuirles un valor a los actos y las prácticas docentes y atribuirles un valor a los actos que dan cuenta de los procesos de aprendizaje de los estudiantes” (p. 13).

Comprendida de esta forma, la evaluación de los aprendizajes es una práctica compleja que está sujeta a múltiples interpretaciones teóricas, metodológicas y axiológicas. Definida a través del rendimiento, de la calificación y la acreditación, entre otros. Es un constructo social y, por ende, una convención susceptible de cambio, al que se le dan usos ideológicos y políticos confundidos con los usos educativos (Araujo, 2016).

El presente trabajo se propone desarrollar una propuesta de intervención innovadora en el marco de los procesos evaluativos de la materia Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura de la UNDAV. Se llama innovación al “proceso que consiste en introducir elementos nuevos en lo que ya se venía realizando a través de acciones que llevará un tiempo completar y que exige una cierta continuidad y esfuerzo” (Zabalza Beraza y Zabalza Cerdeiriña, 2012, p. 27). Actualmente, la forma de evaluar en la asignatura comprende a la evaluación como el momento culminante de la enseñanza, dejando de lado a la evaluación formativa que ofrece varias ventajas para el mejoramiento de las prácticas educativas. De hecho, la evaluación formativa es aquella que se realiza durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje, que tiende a calificar aquel proceso de evaluación al servicio de un programa en desarrollo, con objeto de mejorarlo (Scriven, 1967). Recoge la retroalimentación periódica centrada en el conocimiento de los resultados de evaluaciones cortas y rápidas, con escasos requisitos métricos, ajustadas a las unidades temáticas (Escudero, 2010). Está asociada a la utilidad de la evaluación como instrumento de mejora del proceso, ofreciendo información sobre qué aprenden los estudiantes y cómo lo aprenden.

La innovación que se plantea modifica el quehacer cotidiano de la cátedra, además de brindar una experiencia que probablemente cambie la percepción de la evaluación tanto del equipo docente como del estudiantado. Por eso es importante reflexionar acerca de la misma considerando que, los docentes universitarios deben tomarse un tiempo para reconocer y planificar la forma de recuperar los distintos aprendizajes que se persigue a través de la enseñanza y la manera de captar las informaciones necesarias para evaluar los logros. En cuanto a esto último, distintos autores definen a la evaluación de diferentes maneras. En este escrito se concuerda con Moreno Olivos (2009) quien explica que, “evaluar consiste en detectar cómo es una realidad educativa, sea desde una perspectiva cualitativa, cuantitativa o mixta, con el fin de tomar decisiones” (p. 564), y agrega que “la evaluación es el medio por el cual valoramos y conocemos una situación educativa, bien en su proceso, bien en un momento determinado, pudiendo conocer la efectividad de la actividad” (p. 564).

1.1.1. Descripción de la institución involucrada

La UNDAV es una universidad pública argentina ubicada en la ciudad de Avellaneda, creada el 11 de noviembre de 2009 mediante la Ley N° 26.543, sancionada por el Congreso Nacional. Las autoridades principales son el Rector Ing. Jorge Calzoni y el Vicerrector Bioq. Ricardo Serra. Nacida al calor del Bicentenario de la República Argentina ha cambiado miles de vidas e historias en una espiral social ascendente y dignificante. Exactamente un año después de su creación, la entonces presidenta Cristina Fernández de Kirchner designó al Ing. Jorge Calzoni como Rector Organizador de la UNDAV a través del decreto N° 842/10, lo que constituyó el primer acto administrativo de la institución y determinó la fecha de su aniversario. En 2016 el rector explicó en el primer número de Orillera, la revista de reflexión sobre política y cultura de la UNDAV, que la Universidad es de y para toda la sociedad y que contribuye desde su lugar de entidad generadora de nuevos conocimientos a la construcción de políticas nacionales para alcanzar sociedades justas, libres, soberanas y democráticas. Además, aclaró que “La inclusión del pueblo en el ámbito de la educación superior requiere de nuevos espacios, que se caractericen por la existencia de nuevas miradas pedagógicas que permitan la creación de estrategias y formas de trabajo innovadoras” (Calzoni, 2016, p.63). En pocas palabras, resumía parte de la impronta de la institución.

La carrera de Arquitectura en la UNDAV tiene sus comienzos en el año 2015. Su propósito es formar profesionales que puedan dar respuesta a las demandas sociales relacionadas con la construcción del hábitat, a través de propuestas arquitectónicas y urbanas que consideren las particularidades de las problemáticas en su contexto histórico, social, económico, tecnológico y ambiental. De esta forma se atiende a uno de los desafíos contemporáneos que involucra posibilitar un espacio habitable en lugares dignos y con materiales que aporten a la sustentabilidad en un tiempo en el que surgen nuevas demandas de una población creciente, con recursos limitados territorial y económicamente.

1.1.2. Dictado actual de la asignatura

La asignatura se desarrolla con una frecuencia de una vez por semana, los días lunes, con una carga horaria de 4 horas reloj por semana. Está estipulado un total de 16 clases cuatrimestrales, pero suelen reducirse a 14 o 15 clases, según sea el primer o segundo cuatrimestre, por los feriados. En consecuencia, contemplando la cantidad real de clases y su frecuencia semanal, se diseña el desarrollo de la asignatura a través de

clases bajo la modalidad de trabajo individual, a pesar de fomentarse la labor en pequeños grupos para favorecer el trabajo cooperativo y articulando con intervenciones expositivas que abordan la revisión de los contenidos principales y centrales y, que incluyen otras estrategias de enseñanza que implican una participación activa de los estudiantes en función de favorecer la comprensión de los conceptos y la resolución de la guía de trabajos prácticos. Las clases presenciales se complementan con el uso del campus virtual como reservorio de materiales teóricos, metodología ya implementada desde antes de la emergencia sanitaria vivida en los últimos años.

En caso de producirse imprevistos, la cátedra propone medidas conducentes a recuperar las clases que pudieran perderse. Entre esas medidas se plantea la elaboración y entrega de materiales didácticos auxiliares a la par de una síntesis explicativa de los temas correspondientes, una ampliación de la bibliografía propuesta, el dictado de clases complementarias por zoom, y la ampliación de los espacios de consulta.

Las clases se desarrollan fundadas en los contenidos que resultan principales y centrales, aunque tienen diferentes grados de dificultad, en todas ellas se arriba al marco teórico vía el análisis y resolución de problemas prácticos y/o teóricos que justifican la necesidad del concepto que se estudia, aunque no siempre estos problemas se asocian con el futuro campo laboral del estudiantado. Luego, se aborda el marco teórico, y su desarrollo es mediado por la realización de actividades prácticas, sobre todo ejercitación repetitiva para fijar conceptos. Esta metodología tiene distintos objetivos. Uno de ellos es alcanzar la necesaria síntesis entre teoría y práctica. En definitiva, vincular el “saber” con el “saber hacer”, concepto básico en la formación de todo futuro profesional. El otro, de enfoque más pedagógico, pretende que a través de buscar respuestas a problemas que puedan resultar accesibles al estudiantado, se puedan derivar los conceptos teóricos fundamentales subyacentes en ellos.

De todos modos, como consecuencia de la dinámica con que se desarrollan las clases, y de la necesidad del estudiantado de contar con la referencia pedagógica del docente a cargo del curso, se trabaja sobre los conceptos principales sin omitir mencionar los derivados de ellos y, propiciar la resolución de las actividades prácticas propuestas en las Guías de Actividades y trabajos prácticos intentando promover, aunque no siempre se logra, la reflexión sobre la comprensión de los contenidos.

1.1.3. Metodología actual de evaluación

Un contenido tan importante como es la evaluación de los aprendizajes y la determinación por los docentes si el estudiante alcanzó las habilidades, destrezas y conocimientos con que se pretende apruebe la cursada de la asignatura o su promoción, presenta una complejidad especial en el caso de esta materia, por estar en el primer cuatrimestre de la carrera, momento en el cual los estudiantes están iniciando su formación universitaria.

Históricamente, en concordancia con Stake (2006), se considera que: la evaluación siempre consiste en una determinación de los méritos y los defectos. A veces, es mucho más, pero su función esencial es establecer el mérito de algo. Ésa es su finalidad primera. Ésa es su definición. Ésa es la condición *sine qua non*. (p.61)

En tal sentido, se toman dos exámenes parciales de resolución presencial en los que se propone la resolución en forma individual de distintos ejercicios similares a los de las guías de trabajos prácticos. Para ello existe una instancia de examen al finalizar cada corte de la materia y una instancia de recuperación a los catorce días de cada parcial. En esos momentos, los estudiantes podrán recuperar el o los temas no aprobados del examen. Las instancias de evaluación escrita se basan en los siguientes contenidos:

Examen parcial 1: Razones y proporciones, Trigonometría, Vectores en el plano y Rectas en el plano.

Examen parcial 2: Cónicas, Sistemas de Ecuaciones Lineales, Matrices, Determinantes.

Si el estudiante cumple el requisito de asistencia (condición impuesta y controlada administrativamente), la calificación para adquirir la condición de regular o de promoción es el fruto de los resultados de los exámenes parciales. Los estudiantes que alcancen, en las dos instancias parciales o en las instancias de recuperación, nota entre 4 (cuatro) y 6 (seis) tendrán la condición de estudiante regular pudiendo así, presentarse a examen final; y si esta nota es 7 (siete) o superior en cada examen tendrán la condición de promoción, quedando exceptuados de la instancia de examen final.

El examen final de la asignatura es escrito y compuesto por ejercicios teórico – prácticos equivalentes, en grado de dificultad y contenidos, a los presentes en los exámenes parciales y materiales bibliográficos de la asignatura. Habiendo los estudiantes resuelto el examen escrito se corrige y luego se realiza una charla con el estudiante para efectuar una devolución que apunte a realizar una síntesis y revisión de

conceptos. Los estudiantes quienes, habiendo adquirido la condición de alumno regular, aprueben la instancia de examen final con nota 4 (cuatro) o superior habrán acreditado la asignatura.

Los estudiantes que no cumplen el requisito de asistencia tienen la condición de Libre y quienes cumpliendo el requisito de asistencia no aprueban las instancias de evaluación formal (primer y segundo parcial) tienen la condición de insuficiente. En ambos casos, podrán presentarse a rendir examen final con la condición de Libre. En este caso, tendrá un carácter integrador de las unidades de la asignatura y su aprobación se concreta con un 60% del examen correctamente contestado.

Como se puede registrar, la forma de evaluar es puramente sumativa. La promoción o no de la materia depende únicamente de las instancias formales y tradicionales de los exámenes escritos que piden repetir procedimientos tales como los realizados en los ejercicios dados durante el período de enseñanza, período que sigue contemplándose separado de la evaluación. Sin embargo, debería considerarse que la resolución de problemas no sea el único tipo de práctica en el proceso evaluativo. Para que el trabajo de evaluación sea lo más rico posible, es fundamental que se incluya instancias de reflexión sobre lo que se ha realizado, articulación de estrategias diferentes, discusiones acerca de la economía de distintos procedimientos, y confrontación de las perspectivas de los estudiantes.

1.1.4. El problema desde la percepción docente

En concordancia con Marcipar de Katz, Zanabria, Berli y Fumis (2018), se asume que conocer las concepciones de los docentes sobre la enseñanza, el aprendizaje y los procesos evaluativos permite comprender las prácticas y modificarlas de forma tal de mejorar el proceso formativo. Dentro de los obstáculos referidos a las actitudes docentes que enfrenta la evaluación, el más complicado de sortear es la concepción de mantener diferenciados los momentos de la evaluación de los períodos de enseñanza y por ende no considerarla como un proceso que regula la enseñanza, sino como la culminación de la misma.

Desde mi situación de adjunta y responsable de la materia Taller de Matemática, evalúo constantemente los resultados de cada clase incluidas las de evaluación formal (parciales escritos), realizo una encuesta al finalizar cada cursada tanto al estudiantado que se preste a participar (es anónima y no obligatoria) como a los docentes ayudantes

(en este caso es obligatoria y no anónima)¹. De las encuestas a los estudiantes resulta evidente que no sienten reflejado el progreso de sus conocimientos en las instancias de evaluación, considerándolas estresantes y distintas a la modalidad de trabajo que ellos llevan en clase (desarrollar los ejercicios en pequeños grupos). Los docentes también aportan su preocupación por el bajo número de promocionados, y notan que hay una falencia en la forma de desarrollar la enseñanza y evaluación ya que se repiten los mismos errores año tras año advirtiendo, además, el poco interés estudiantil a recibir una devolución de las evaluaciones más allá del “cómo debería haber respondido para aprobar”. Por lo tanto, sólo se pone el foco en la acreditación.

Luego, en la reunión de cátedra que llevamos a cabo al finalizar cada cuatrimestre, se hace una puesta en común del análisis de los datos brindados por el estudiantado y las percepciones docentes con el fin de buscar mejoras a lo realizado. Particularmente, el cuerpo docente a cargo de la materia Taller de Matemática, planificada en el plan de estudio para el primer año y primer cuatrimestre de la carrera de Arquitectura, admite que la forma de evaluación utilizada es parte de la problemática de la deserción en la materia reconociendo la necesidad de repensar sus prácticas educativas y mejorar el proceso evaluativo. Se sabe que toda innovación produce ciertas resistencias asociadas al esfuerzo suplementario que exige, la falta de tiempo, el trabajo docente muy individualizado, la escasez de medios y recursos, y la falta de visibilidad de sus ventajas. Sin embargo, en función de las percepciones y vivencias de los profesores de la cátedra, me es posible prever que ellos se sumarán a la presente propuesta de innovación por lo que será posible incorporar nuevos aportes al proceso de evaluación y comunicación de resultados.

Taller de Matemática es una de las materias que se considera filtro de la carrera. Desde que comenzó su dictado, en 2015, se fueron implementando distintos instrumentos para llevar a cabo el proceso evaluativo con la intención de que no sea un componente más que fomente la deserción en dicha asignatura, pero siempre se tiene en cuenta sólo la evaluación sumativa tradicional realizada en forma individual sin más uso de la tecnología que la calculadora. Históricamente, la forma de llevar a cabo la evaluación, a través de exámenes escritos individuales en los que se debe resolver una serie de ejercicios de aplicación de conceptos matemáticos, sólo registra resultados de acreditación sin tener en cuenta otros aspectos importantes como el progreso en el

¹La decisión de que sea obligatoria y no anónima para los docentes ayudantes se debe a que se requiere compromiso, responsabilidad y participación de parte de ellos. Se los considera pares en cuanto a la valoración de sus opiniones y sugerencias.

proceso educativo, la apreciación de distintas habilidades necesarias en el mundo laboral actual como las competencias blandas: la conformación de equipos de trabajo, la transmisión del conocimiento, la adquisición de conductas por parte de los estudiantes, la práctica del desarrollo personal y la estimulación del espíritu crítico. Estas competencias son exigidas en el perfil del egresado de la carrera. Cabe aclarar que Schulz (2008) define las competencias blandas como el conjunto de características de la personalidad y habilidades interpersonales más demandadas por un empleador cuando busca personal para ejecutar cualquier tipo de trabajo. Las relaciona con elementos intangibles de la personalidad que determinan la fuerza del individuo como líder, oyente, negociador y mediador de conflictos.

1.1.5. El problema desde la percepción estudiantil

Resulta de suma importancia conocer las interpretaciones y significaciones que el estudiantado realiza respecto del acto evaluativo, en especial en cuanto a la pertinencia y justicia percibida durante el proceso. Para estos actores, los efectos de la evaluación son muy variados comprendiendo distintas emociones y sentimientos. Pueden generar desde una satisfacción plena por lograr sus expectativas hasta una amarga frustración, transitando entre la conformidad, el desinterés o la ansiedad.

En Taller de Matemática, aproximadamente el 30% del estudiantado siente fracasar ante el examen y abandona la cursada luego del primer parcial. Un porcentaje similar deja la materia luego del segundo parcial sin hacer uso de las instancias de recuperación.

Varios estudiantes y docentes comentan que no comprenden los resultados de los exámenes ya que, si se analiza la cursada completa, no se corresponden con los avances obtenidos en varios aspectos. Sin embargo, sólo se utiliza la calificación objetiva de los exámenes parciales y finales para decidir la promoción o no del estudiante.

De esta forma la evaluación queda reducida a una metodología procedimental a través de exámenes escritos individuales en la que solo se evalúa que se sigan los pasos matemáticos adecuados para la resolución de los ejercicios propuestos, o a cánones dogmáticos incapaces, por ende, de apreciar a plenitud su naturaleza transdisciplinaria.

Dado el proceso de evaluación descrito, en el que las instancias están marcadas principalmente por exámenes parciales, como cierre de determinados temas del programa, es que se decide trabajar sobre la innovación que se propone, orientada a una evaluación permanente con la finalidad de diagnosticar, realizar un seguimiento sobre

los aprendizajes y relevar información acerca del proceso de enseñanza y de la propuesta formativa de la cátedra.

1.1.6. Ingreso a la universidad

Al ingresar a la universidad, los estudiantes se enfrentan con el hecho de tener que aprender a ser estudiantes universitarios lo cual implica desafíos importantes a nivel personal y social. Por ejemplo, la convivencia con los docentes y compañeros que vienen de diferentes sectores socioeconómicos y culturales, que hicieron sus estudios previos en diferentes escuelas con distintas formas de enseñar y de aprender, implica para ellos todo un desafío a afrontar, a la vez de tener que comenzar a definir si la carrera elegida es realmente la que ellos querían elegir. En algunos casos, cuando ingresan a estudiar en una institución de nivel superior, se encuentran que no pueden lidiar con las obligaciones de trabajo en cuanto al cumplimiento de las tareas que se les encomiendan y es donde se refleja una actitud negativa. Ingresar a la universidad involucra cambios que requieren adaptación y transformación, reorganización personal, familiar y social.

“Todas las universidades del país han establecido un proceso de admisión, que permita seleccionar a aquellos que poseen las cualidades necesarias para un aprendizaje exitoso en la universidad, con la consiguiente, titulación y desempeño profesional capaz, honesto y responsable” (Papel et al., 2012, p. 2). La Universidad Nacional de Avellaneda, desde sus inicios, plantea un sistema de ingreso de acceso no restrictivo, pero sí por sugerencias y recomendaciones individualizadas. La situación inicial respecto a los estudiantes ingresantes a la carrera de Arquitectura de la UNDAVen cuanto al conocimiento matemático, es una variable que requiere ser considerada si se pretende que los estudiantes se incorporen a la vida universitaria de manera exitosa. Sus conocimientos son considerablemente heterogéneos, por lo tanto, es imprescindible proporcionar una base común que les garantice la igualdad de oportunidades frente a la diversidad de preparación con la que ingresan a la institución, más luego de haber transitado, en muchos casos, los últimos años de escuela secundaria en situación de pandemia.

En este contexto, la enseñanza supone una intencionalidad dirigida a influir en los comportamientos de otros, modelando u orientando el conocimiento, los modos de pensar y las prácticas. Sea como instrucción o como guía, la enseñanza siempre tiene implícita la dinámica entre autoridad y autonomía, y sus resultados son previsibles pero

variados y abiertos, como lo son las personas y los contextos en los que participan (Davini, 2008).

1.1.7. Justificación de la propuesta de innovación

Araujo (2016) plantea que es necesario dedicar tiempo a la planificación de la evaluación. Por lo general, sólo se le asigna tiempo a prever la instancia de acreditación para certificar los aprendizajes, pero no se proyecta la evaluación en la que se entretengan enseñanza y aprendizaje como procesos complejos.

Con el aporte de dicha autora y por todo lo anteriormente escrito, se requiere buscar otro abordaje de la evaluación educativa, con soluciones plausibles para entender su esencia, lo que se puede apreciar mejor desde un pensamiento relacional, que no se circunscriba sólo a los aspectos procedimentales, sino a la conciencia evaluativa, manifestada en la actitud de los evaluadores y evaluados, en un protagonismo fluctuante, dialógico y recursivo.

Por tal motivo y para favorecer la inserción del estudiantado al ámbito es que se propone una evaluación de proceso, continua e integrada. Para tal fin, se implementa la resolución de “actividades obligatorias” a modo de evaluaciones formativas que serán resueltas por los estudiantes en clase, o bien fuera de ella. Estas actividades se resuelven en grupos de dos o tres personas y fomentan no sólo poner de manifiesto los conocimientos de la materia sino también distintas formas de expresarse y argumentar las resoluciones. Con ellas se busca evaluar el razonamiento además de los resultados a la vez de considerar las habilidades no cognitivas como la comunicación asertiva, el manejo de conflictos, la conformación de equipos, el trabajo en equipo, la adaptabilidad y la flexibilidad, la creatividad, y el sostén de la motivación. En todos los casos, los estudiantes podrán consultar los materiales de estudio y a los profesores del curso que actuarán como guía.

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo general

Diseñar estrategias innovadoras de evaluación que posibiliten obtener información en diferentes momentos sobre los aprendizajes del estudiantado y sobre los procesos de aprendizaje dentro de la cátedra de Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura de la UNDAV.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar y seleccionar herramientas para la evaluación de acuerdo con los contenidos, finalidades y destinatarios de la asignatura.
- Construir actividades que propicien procesos de evaluación permanente en la cátedra Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura.
- Planificar el diseño de las situaciones de evaluación propuestas.
- Construir herramientas y dispositivos tecnológicos de comunicación e interacción que proveen los entornos virtuales para la evaluación y autoevaluación de los aprendizajes.

1.3. Marco conceptual

1.3.1. Sentido de la innovación educativa

Considerando que toda innovación es local, es decir, es planteada para un tiempo y un lugar particular, se propone la presente innovación. Esta permite mejorar la calidad educativa generando una actitud proactiva y positiva de toda la comunidad universitaria. Por ello, es necesario crear una cultura de la innovación, que desarrolle un clima propicio y se fundamente en un estilo de comunicación y flujo de la información entre todos los interesados. En este sentido, las prácticas que favorecen este cometido se centran en el hecho de dar visibilidad a la innovación, fomentar la retroalimentación entre pares, lograr accesibilidad a la información y construir una alta confianza con el personal implicado (Villa Sánchez, Escotet y Goñi Zabala, 2009, como se citó en Fernández Lamarra, 2015). En esta línea de pensamiento, Fernández Lamarra et al. (2015) propone que la innovación tiene un potencial de provocación en tanto que cuestiona lo nuclear de la institución. En esos casos, sin duda, podrá incluirse en una corriente instituyente o quedar aislada, pero, en cualquier caso, su destino se enlazará a las vicisitudes de la dinámica de protección de lo instituido/promoción de lo instituyente. En la educación superior, la creatividad puede estar aplicada tanto a los procesos pedagógicos como al desarrollo institucional, lo cual obviamente se refleja también en cambios curriculares.

Tal como indican Macanchi Pico, Bélgica Marlene y Campoverde Encalada (2020) cuando se implementa una innovación, se lleva a cabo un proceso complejo y razonado en el que se percibe novedad y ventajas económicas y sociales. Para ello se

adopta “una forma creativa de selección, organización y utilización de los recursos humanos y materiales” (p.398).

Es importante comprender que toda innovación implica cambios tecnológicos, metodológicos, y de relaciones entre los sujetos y en el contexto, siendo de carácter permanente, integrador y transformador. Además, para que se susciten innovaciones auténticas, deben interrelacionarse el ámbito subjetivo, que informa del cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores, desde las cuales interpretan y adaptan las innovaciones, y el ámbito objetivo, el cual se refiere a las prácticas que son objeto de transformación: intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación (Macanchi Pico et al., 2020). Sumado a esto, es necesario que todos los actores intervinientes en la innovación participen en forma comprometida.

Estos mismos autores alertan acerca de que toda innovación “implica riesgos; exige un marco de confianza, colaboración, diferenciación y sostenibilidad” (Macanchi Pico et al., 2020, p.398) a pesar de tener “un objetivo predeterminado en torno a la mejora de un hecho educativo, la forma norma, procedimiento, creencia o valor, que orienta la transformación y solución novedosa de problemas” (2020, p.398).

Concretamente, la innovación que se plantea en el campo de la evaluación en la cátedra de Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura dictada en la Universidad Nacional de Avellaneda representa un cambio institucional que afecta al currículum y planificación de la materia. Busca cambiar las prácticas tradicionales o tecnocráticas llevadas a cabo a través de la toma de exámenes y de la aplicación de pruebas objetivas, las cuales tienen una significación reduccionista. En este contexto, la intervención se ancla en modificar formas de hacer y que tienen que ver con una cultura institucional arraigada. De esta manera, al concretar la intervención se realiza una modificación de una práctica al nivel del aula, la cual no es una práctica aislada; está estrechamente asociada con comunidades de afiliación, con identidades de los sujetos, con prácticas y quehaceres de los sujetos y con significados de experiencia (Remedi, 2004). Entonces, al intervenir en la modificación del sistema de evaluación de la materia, también se interviene en las propias prácticas del equipo docente. Así, tal como expresa Lucarelli (2004), la innovación se entiende como la interrupción de una forma de comportamiento determinada que se viene repitiendo en el tiempo.

La ruptura, a la que hace referencia la autora, en este caso particular, se origina en un problema percibido por los docentes de la materia en su práctica cotidiana, lo cual

provoca la necesidad de una modificación de algún componente técnico, y de una práctica específica de los sujetos. Concretamente, en el caso de la asignatura, la ruptura se da a partir de la observación de los resultados de las evaluaciones considerando solamente los exámenes tradicionales parciales y finales como forma de evaluación. Siguiendo a Barberá (2003) esta percepción sobre la necesidad de innovar, sumado a los recursos con los que se cuenta para hacer efectiva la propuesta (compromiso de los docentes para mejorar sus prácticas educativas, dispositivos tecnológicos del estudiantado puesto al servicio de un uso pedagógico, etc.), indican las posibilidades reales de ejecución de la innovación en evaluación, así como la calidad final de dicha innovación.

1.3.2. Conceptos relevantes de la evaluación

Desde el comienzo de la civilización, existe el concepto de evaluación como forma de establecer diferencias cualitativas o cuantitativas entre los objetos, fenómenos o seres. Según Mc Reynold (1975) citado por Valdés Veloz y Jiménez Tejeda (2007) el tratado más importante de evaluación de la antigüedad es el “Tetrabiblos”, que se atribuye a Ptolomeo. Pero este término ha evolucionado a lo largo de la historia. Así es que Silvia Puig (2003) entiende a la evaluación como

Un proceso integral, sistemático, gradual y continuo que se propone la valoración de los aprendizajes realizados por el alumno y los cambios producidos en su conducta, la eficacia de los métodos y técnicas de enseñanza, la capacidad científica y pedagógica de los profesores, la adecuación de los planes y programas de estudio a las necesidades concretas de los estudiantes y a los requerimientos del proceso educativo y todo aquello susceptible de incidir en la calidad de la educación. (p.1)

Este trabajo adopta la definición de evaluación propuesta por Puig (2003) complementada con la expuesta por Camilloni (1998) la cual indica que:

La evaluación de los aprendizajes debe realizarse sobre la base de un determinado programa que, al servicio de la enseñanza y del aprendizaje, está constituido por un conjunto de instrumentos de evaluación. Dado que cada tipo de instrumento permite evaluar diferentes aspectos de los aprendizajes de los estudiantes, es menester garantizar la pertinencia y calidad técnica del programa considerado integralmente como una

estructura, así como la de cada uno de sus componentes. (Camilloni, 1998, p.67)

Siguiendo a la autora, los programas de evaluación quedan definidos por ciertos principios como el tiempo que se destina a las situaciones de evaluación (las cuales deben ser diferenciadas de las situaciones de enseñanza), la selección de las técnicas adecuadas para cada grupo de estudiantes y, en especial, los procesos de enseñanza y aprendizaje que los han generado tanto como la información que permiten obtener.

La evaluación es incluida como parte de la problemática didáctica (Litwin, 1998) ya que la didáctica es la disciplina definida como teoría acerca de las prácticas de enseñanza. Por lo tanto, la evaluación se constituye como uno de sus objetos de estudio, asociada a la valoración del aprendizaje y de la enseñanza, pero también atendiendo a la relación existente entre esos procesos.

Apreciar, estimar, atribuir valor o juzgar han sido los conceptos que más se asociaron a la evaluación. Desde una perspectiva didáctica, el concepto implica juzgar la enseñanza y juzgar el aprendizaje; atribuirles un valor a los actos y las prácticas de los docentes y atribuirles un valor a los actos que dan cuenta de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. (Litwin, 1998, p. 13)

Por otro lado, se considera que las prácticas de evaluación están atravesadas por problemas de justicia y equidad propios de los actos en los que se emiten juicios de valor sobre acciones o cualidades de las personas (Araujo, 2016). Así, la evaluación es una práctica social que se extiende a todos los campos y objetos disciplinares. Es una estrategia de desarrollo curricular que busca comprender, interpretar y captar el sentido de las acciones con el propósito de mejorarlas. Sirve para decidir la práctica y actuar de acuerdo a la información obtenida de ella. Se insiste, la evaluación no es sólo un momento de cierre, sino que está inserta en los propios procesos de enseñanza y aprendizaje a través de las distintas actividades encaradas.

Apoyando estas ideas, Miller (2012) expone algunas recomendaciones para que la evaluación del aprendizaje se lleve a cabo de forma apropiada:

1. Especificar claramente lo que se va a evaluar es fundamental.
2. La evaluación es un medio para un fin, no un fin en sí mismo.
3. Los métodos de evaluación del aprendizaje deben elegirse por su relevancia para las características que se van a evaluar del estudiante.
4. Requiere de una variedad de procedimientos e instrumentos.

5. Su uso adecuado requiere tener conciencia de su propósito y de las bondades y limitaciones de cada método.

1.3.2.1. Criterios para una buena evaluación

El valor de la evaluación educativa depende de la metodología utilizada y del uso que se hace de los resultados. Sánchez Mendiola (2018) enuncia a la validez, la confiabilidad, la justicia, la equivalencia, la factibilidad, el efecto educativo y la aceptabilidad como criterios sobre las “buenas prácticas” en evaluación.

a. Validez

La validez otorga a los resultados de los procesos de evaluación sustento sólido y asegura su uso apropiado. La validez de un proceso de evaluación es el valor con el que se mide lo que se supone que mide. Downing (2003) explica que es un concepto unitario, y que actualmente se considera que toda la validez es validez de constructo. Este autor, con constructo se refiere a colecciones de conceptos abstractos y principios, inferidos de la conducta y explicados por una teoría educativa o psicológica, es decir, atributos o características que no pueden observarse directamente, sino que requiere múltiples fuentes de evidencia para la interpretación del constructo evaluado. Por lo tanto, no es el examen el que es válido *per se*, ya que la validez de un examen es específica para un propósito, se refiere, más bien, a lo apropiado de la interpretación de los resultados. En otras palabras, la validez no es una propiedad intrínseca de los exámenes, sino del significado de los resultados en el entorno educativo específico y las inferencias que pueden hacerse de los mismos.

Downing (2003) nombra cinco fuentes de validez en evaluación del aprendizaje:

1. Contenido. Debe utilizarse una tabla de especificaciones de la prueba y el proceso seguido para elaborarla, la definición de los temas, la congruencia del contenido de las preguntas con las especificaciones del examen, la representatividad de las preguntas de las diferentes áreas a examinar, la calidad de las preguntas, las credenciales de las personas que elaboran las preguntas, entre otros.
2. Procesos de respuesta. Se requiere evidencia de integridad de los datos, de forma tal que se puedan controlar las fuentes de error, en lo posible, y asociarlas con la administración del examen. Por ejemplo, el control de calidad de la elaboración del examen, la validación de la clave de la hoja de respuestas utilizada, el control de calidad

del reporte de los resultados del examen, la familiaridad del estudiante con el formato de evaluación.

3. Estructura interna. Se refiere a las características estadísticas del examen y de las preguntas que lo componen, como son el análisis estadístico de reactivos, el funcionamiento de los distractores en las preguntas de opción múltiple, la confiabilidad del examen, entre otros. Muchos de estos datos debieran obtenerse de rutina como parte del proceso de control de calidad del examen, principalmente en los exámenes de alto impacto.

4. Relación con otras variables. La relación de los resultados en el examen con otras variables se refiere a la correlación estadística entre los resultados obtenidos por medio de una prueba con otra medición de características conocidas. Por ejemplo, la correlación entre el examen de matemática del ingreso a la carrera de Arquitectura (obligatorio pero no excluyente) y las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales durante la materia.

5. Consecuencias. Se refiere al impacto en los estudiantes de las puntuaciones de la evaluación, de las decisiones que se toman como resultado del examen, y su efecto en la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, el método de establecimiento del punto de corte para aprobar o reprobado un examen, las consecuencias para el estudiante y la sociedad, las consecuencias para los profesores y las instituciones educativas.

b. Confiabilidad

Cuando se habla de confiabilidad o fiabilidad en evaluación educativa se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas en ocasiones diferentes o con diferentes conjuntos de preguntas equivalentes, es decir, la reproducibilidad de la prueba (Downing, 2003). Es un concepto estadístico, que representa el grado en el cual las puntuaciones de los estudiantes serían similares si fueran examinados de nuevo. Generalmente se expresa como un coeficiente de correlación, siendo 1.0 una correlación perfecta y cero ninguna correlación. Mientras más alta es la cifra de confiabilidad, generalmente es mayor su peso como evidencia de validez. La cifra de confiabilidad suficiente para aceptar los resultados de un proceso de evaluación depende del propósito de la misma, el uso que se hará de los resultados del examen y de las consecuencias que tendrá la evaluación sobre los estudiantes. La confiabilidad de una medición es necesaria para obtener resultados válidos, aunque

puede haber resultados confiables sin validez (es decir, la confiabilidad es necesaria, pero no suficiente para la validez).

c. Justicia y equidad

La justicia y equidad en el proceso educativo es muy importante para garantizar el sentido social de la educación. Sin embargo, existe debate sobre el tema, ya que los exámenes estandarizados en gran escala, que por necesidad se aplican y analizan en contextos altamente controlados para que cada estudiante se enfrente al mismo reto en igualdad de condiciones, por definición, tratan a todos los estudiantes de la misma manera. Si se pretende promover la evaluación formativa para el aprendizaje, se debería individualizar el uso de los instrumentos de evaluación para cada caso específico. Esta permanente tensión entre lo ideal y lo real continúa sin resolverse. Se podría ampliar el abanico de estrategias de evaluación educativa utilizadas en la práctica, y capacitar a los profesores en el uso de diversos instrumentos de evaluación para promover el aprendizaje a lo largo del proceso.

d. Equivalencia

La equivalencia se refiere a que los exámenes proporcionen puntuaciones o decisiones equivalentes, cuando se administran en diferentes lugares o tiempos. Para lograr equivalencia se requiere de procedimientos estadísticos sofisticados, que caen en la familia de métodos de equiparación o “igualación” de exámenes. Uno de estos métodos es el uso de “reactivos ancla” (preguntas con un grado de dificultad similar y comportamiento estadístico bien documentado) en un porcentaje de reactivos de cada versión del examen. Para estas técnicas se requieren profesionales en dichos procedimientos (Sánchez Mendiola, 2018).

e. Factibilidad y aceptabilidad

Las evaluaciones deben ser prácticas, realistas y apropiadas a las circunstancias del contexto, incluyendo las instalaciones físicas y los recursos humanos y financieros disponibles. Las evaluaciones también deben ser aceptables tanto por los estudiantes como por los profesores. Si hay un rechazo de la comunidad a algún tipo de evaluación –por ejemplo, la evaluación por pares que implica ser evaluado por sus compañeros–, se hace difícil su implementación.

f. Efecto educativo, efecto catalítico

Los métodos de estudio y prioridades de aprendizaje de los estudiantes pueden ser influidos por los métodos de evaluación, sobre todo los sumativos tal como indica Newble (1983) en Sánchez Mendiola (2018). La mayor preocupación estudiantil se refiere a si el contenido será evaluado en el examen y no si es un tema o concepto fundamental para su desarrollo cognoscitivo. La cultura de algunas escuelas es que si algo no cuenta para el examen no se le da mucha importancia, así que la manera cómo se aplica la evaluación tiene consecuencias en la motivación de los estudiantes y en sus métodos de estudio. También la evaluación puede tener un efecto “catalítico” en el contexto educativo, ya que puede influir en los demás docentes, en los departamentos académicos y en la institución misma (Norcini et al., 2011). Si se privilegian los exámenes escritos de opción múltiple, habrá un efecto en cascada en los diferentes participantes del proceso educativo. Si se fomenta la evaluación formativa, de la misma manera, habrá influencia en las actitudes hacia la evaluación de los participantes, sobre todo cuando vivan sus efectos positivos.

1.3.2.2. Tipos de evaluación

Un diseño de evaluación que contempla la continuidad debe responder a la pregunta ¿cuándo evaluar? y debe estar ligado a qué es lo que se va evaluar. Existen distintos tipos de evaluación tal como se ve en el cuadro 1. Esos tipos de evaluación dependen de distintos factores tales como en qué momento de la cursada se realiza o las personas involucradas en la misma. Es importante que siempre se haga un análisis sobre la metodología que se llevará adelante y la calidad del instrumento, detallando qué aspectos o criterios se evaluarán y haciendo esta información explícita al evaluado. En el ámbito escolar y universitario, se denomina evaluación educativa a aquella en la que el docente aplica un instrumento de evaluación para determinar si un estudiante ha logrado desarrollar una competencia. Hoy día, la evaluación por competencia es una de las más utilizadas donde se busca principalmente desarrollar en el estudiante alguna capacidad que le permite resolver problemas de la vida cotidiana.

Criterio de clasificación	Tipos de evaluación
1. Agente evaluador	- Autoevaluación / Coevaluación / Heteroevaluación
2. Momento	- Evaluación continua - Evaluación final
3. Propósito	- Evaluación sumativa - Evaluación formativa - Evaluación de diagnóstico
4. Objeto	- Conceptos, principios, hechos - Procedimientos, habilidades, destrezas, procesos, conductas - Actitudes, preferencias, valores, personalidad - (la agrupación es intencionada)
5. Usos e interpretación de la puntuación	- Evaluación referida a la norma - Evaluación referida al criterio
6. Modos de puntaje	- Evaluación holística (global) - Evaluación analítica
7. Actividad del evaluado	- Evaluación escrita (prueba escrita, trabajo, memoria, informe, ensayo, diario...) - Evaluación oral (entrevista, exposición o presentación) - Evaluación (cualquier otra) ejecución (juego de roles, simulación, juego, discusión en grupo, actividad física, acción procedimentada...)
8. Actividad del evaluador	- Observación - Entrevista - Pruebas, escalas, cuestionarios - Otras (portafolio, rejilla de constructos personales, historias de vida, grupo de discusión...)

Cuadro 1. Tipos de evaluación y criterios de calificación - En: Cortés de las Heras, J. y Añón Roig, M. (2013, p.3)

En cuanto a la planificación de la evaluación en la enseñanza de la matemática, Medina Flores y otros (s.f) recomiendan tener presente la evaluación inicial, la formativa, y la sumativa, de la cual la integral y de desempeño forma parte.

La evaluación inicial tiene como objeto de estudio la situación actual del estudiante. Pretende conocer los preconceptos del estudiantado, tener una intuición de sus intenciones, reconocer sus habilidades y destrezas procedimentales, identificar sus actitudes y contrastar todo ello con lo que se pretende trabajar. En un trabajo conjunto docente - estudiantes se busca ser conscientes de la situación matemática, favorecer la integración de las concepciones estudiantiles con el proceso y, de esta forma, ejercer un poder de predisposición inicial positiva ante el trabajo, a la vez que se reconozca la utilidad de los conocimientos previos y futuros. Los instrumentos utilizados sólo deben servir para identificar estudiantes con necesidades específicas (tales como discapacidades ligeras, problemas emocionales, etc.) y necesidades específicas ante la materia (tales como falta de redes conceptuales consolidadas, ausencia de conceptos concretos no adquiridos, procedimientos no incorporados, etc.) (Medina Flores et al., s.f).

La evaluación formativa se desarrolla durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Este tipo de evaluación trata de controlar el aprendizaje de forma diagnóstica o reguladora para aprender de los errores cometidos y conseguir mejores logros, tiene que ver con la metacognición, es decir, con la habilidad de la persona que le permite tomar conciencia de su propio proceso de pensamiento, examinarlo y contrastarlo con el de otros, realizar autoevaluaciones y autorregulaciones. Permite reflexionar sobre lo que se hace, de qué forma se hace, y por qué. Posee un alto impacto en la capacidad de aprender a aprender. Debido a su carácter reflexivo, es una evaluación formativa y formadora que también proporciona la información necesaria para analizar las variables del proceso didáctico, para corregir el propio proceso, reconducir el programa y establecer así una retroalimentación pertinente y eficaz. Se considera a la evaluación como algo integrado al propio proceso por lo que se plantea qué se quiere organizar y constatar en el proceso. Así, se refleja el tipo de aprendizaje que se quiere desarrollar y las características mediante las que se describe el pensamiento del estudiante (habilidades o capacidades). El valor de regulación del mismo, el análisis de las situaciones de contenido tal como transcurren, el análisis de las interacciones sociales que convierten al grupo en comunidad matemática y las implicaciones en la toma de decisiones de constante re-planificación. La parte formativa

reguladora debe garantizar el dominio mínimo de los objetivos presentados, la corrección progresiva de los errores, la transformación del comportamiento que convierte el error en fuente positiva de aprendizaje, la autoevaluación constante, el facilitar los procesos cognitivos y metacognitivos generales y controlar elementos comunicativos básicos (Medina Flores et al., s.f).

Por su lado, la evaluación sumativa tiene un doble propósito: el de promover al estudiantado para nuevos estudios y el de indicar el nivel general obtenido. Por este motivo, se aplica al finalizar una parte del proceso, o al término de un nivel o etapa. Este tipo de evaluación toma datos de la evaluación formativa y les suma otros obtenidos de forma más puntual. Permite conocer el nivel de aprendizaje individual de cada estudiante y saber cuál es el grado de conocimientos alcanzado con el fin de considerarlo como punto de partida en un nuevo proceso. En cierto sentido, mide la eficiencia terminal del proceso de aprendizaje-enseñanza. Una de las críticas que se le hace a este tipo de evaluación es que sirve sólo para seleccionar estudiantes. Sin embargo, la evaluación sumativa también permite un juicio global más preciso de los estudiantes, teniendo en cuenta de que ese proceso selectivo no debe enmascarar un error en el trabajo. Este juicio debe ser controlado y corregido mediante una re-planificación profesional y nunca la selección debe implicar un castigo para el estudiantado (Medina Flores et al., s.f).

La evaluación integradora y del desempeño forma parte de la evaluación sumativa. En todas las áreas del conocimiento y del quehacer humano, medir el desempeño en una tarea juega el papel de una evaluación crítica abierta que permite observar el nivel de conocimiento que se domina y cuáles y qué cosas se pueden mejorar. La evaluación del desempeño observa, de forma integrada, la ejecución de altas y complejas habilidades intelectuales que son empleadas por el ejecutante para resolver problemas. La valoración del desempeño en matemática involucra la presentación de la ejecución de una tarea que enfrente o simule los retos del mundo real. Un buen desempeño en una tarea rara vez tiene una sola manera correcta de acercarse a la solución del problema o de acertar a la respuesta (Medina Flores et al., s.f).

Una forma de registrar los logros del estudiante es a través del uso de rúbricas. En ellas se usa una escala por niveles de desempeño, que van desde el logro completo al deficiente, en donde cada nivel tiene especificados los criterios que definen la calidad de los productos y resultados de la actividad desempeñada por el estudiante. Normalmente estas actividades de evaluación del desempeño se presentan acompañadas

de la rúbrica correspondiente y el profesor interesado, para evaluar, puede usar éstas o definir las suyas.

1.3.2.3. La evaluación como parte del proceso de enseñanza y del de aprendizaje

La evaluación es parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por lo tanto, el modelo pedagógico desde el cual se interprete la enseñanza influirá en la forma que se entienda a la evaluación. De esta manera, un modelo de enseñanza tradicional en el cual el docente tiene el rol de transmisor de la información y el estudiantado sólo se limita a reproducirla, es coherente con un tipo de evaluación sumativa. En cambio, si, como enuncian Mateos y Pérez Echeverría (2006), se promueve en el estudiantado la reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje otorgándoles una participación más activa en la cual son los protagonistas del proceso de enseñanza y de aprendizaje, mientras que el docente cumple una función de orientador y guía del aprendizaje, la evaluación que se debe implementar es de tipo formativa. En este contexto, el aprendizaje no se centra en el logro de ciertos resultados y exige a los docentes, nuevas prácticas de enseñanza y de evaluación.

Además, las concepciones sobre el aprendizaje conllevan varias implicaciones en la evaluación, tal como indica Cabrera (2000). Entre ellas que, considerando que las estructuras cognitivas previas se modifican como resultado del proceso de construcción del conocimiento, es decir, que los conocimientos previos son la base para crear nuevos significados en el proceso de aprendizaje, la evaluación debe orientarse hacia la funcionalidad y transferencia de conocimientos, para lo cual debería realizarse actividades que lo promuevan. Se debería buscar, entonces, suscitar el aprendizaje significativo que favorezca la conexión de los conocimientos previos del estudiantado con los que adquirirá con el fin de encontrarle sentido a estos últimos (Ausubel, 1976).

Los factores que condicionan a la evaluación e influyen en el rendimiento de los estudiantes, en general, se relacionan con la capacidad, la memoria, el estilo y el hábito de estudio. Estos también influyen en el aprendizaje, por lo tanto, es recomendable utilizar distintas estrategias de evaluación considerando la opción de dar la posibilidad de revisar y repensar cada ítem de la evaluación, utilizar la retroalimentación para desarrollar la reflexión y que los estudiantes logren subsanar los errores cometidos.

El conocimiento previo de los objetivos a alcanzar y de los criterios que van a considerarse, mejora el proceso de aprendizaje, por lo que es de vital importancia que

los estudiantes sepan de antemano los objetivos a conseguir, el qué se les va a evaluar, con qué herramientas y con qué criterios. Esto permite establecer reglas claras. Para ello es necesario que el equipo docente especifique qué tipo de producción se espera, los tiempos disponibles para elaborarlas y los procesos a seguir. Por otra parte, esto permite a los profesores analizar la coherencia, la adecuación y la interrelación de los recursos que se ponen en juego. Es importante, también, que los estudiantes puedan opinar y aportar juicios sobre los criterios aplicados, ya que el estudiantado forma parte del proceso evaluativo.

A su vez, la construcción del conocimiento tiene como pieza clave a la autorregulación del proceso de aprendizaje. Es fundamental comprender la importancia de aprender a aprender, no sólo se busca que el estudiante aprenda los contenidos sino también que adquiera la habilidad de aprender a aprender. Para ello, es necesario incentivar el ejercicio de la autoevaluación, la coevaluación y facilitar la retroalimentación necesaria, en el momento oportuno aun cuando el estudiante haya dado respuestas correctas.

Siguiendo con las variables que deberían tenerse en cuenta al armar una evaluación, se puede nombrar como factores que afectan al aprendizaje: la autoestima, la motivación, los hábitos, y el esfuerzo. El proceso evaluativo debe estimular la relación existente entre esfuerzo y resultados. También debe incluir actividades de evaluación durante todo el proceso de aprendizaje para que los estudiantes sean conscientes de los progresos y falencias de sus aprendizajes.

De esta forma, tal como expresan Bordas y Cabrerías (2001), la evaluación pasa a ser un medio, tanto para que el estudiante tome conciencia de lo que aprendió y de los procesos que le permitieron adquirir esos nuevos aprendizajes, como para regular dichos procesos.

Siguiendo con esta postura, De Miguel Díaz (2005) indica que el cuerpo docente debe tener mucho cuidado cuando diseñe el sistema de evaluación, ya que debe ser coherente con la forma de enseñar y con la finalidad que se persigue. Además, los sistemas de evaluación son la guía para los estudiantes.

Debido a ello, Alicia Camilloni (2010) explica que,
Cuando encontramos que hay coherencia efectiva entre enseñanza y evaluación, cuando la evaluación está alineada con el currículo y con la programación didáctica, cuando evaluación y enseñanza están realmente entrelazados, cuando los nuevos aprendizajes de los estudiantes se asientan

sobre aprendizajes previos y se establece una red que contiene los aprendizajes nuevos y lo que ya sabían y entre ellos se enriquecen mutuamente, cuando lo que se enseña y se aprende es interesante y desafiante, y cuando se perciben estos aprendizajes como asequibles, entonces, en esa congruencia, hallamos la ‘honestidad’ de la buena enseñanza y de la buena evaluación de los aprendizajes. (p.40)

A su vez, según el Observatorio Tecnológico de Monterrey, una evaluación auténtica de los aprendizajes debiera tener:

- Sentido retador e instancias de transferencia de conocimientos a la práctica, relacionando lo aprendido con distintas situaciones reales, observando el desempeño en esas problemáticas reales, implicando situaciones de aprendizajes contextualizados. Las instancias de evaluación deben ser significativas para los estudiantes, y estar relacionadas con el avance en su programa y con las metas de formación planteadas.
- Resultados tangibles, como un desempeño o un producto.
- Retroalimentación sobre el desempeño: además de guiar las mejoras académicas, debe guiar todo el proceso de desempeño que desarrolla el estudiante en la actividad auténtica. Discutir la retroalimentación con profesores o profesionales que participaron en la actividad real abre oportunidades para desarrollar planes de mejora para los estudiantes.
- Carácter formativo continuo para asegurar el contacto con situaciones reales en las que se produzcan procesos de transferencia y mejora.
- Instancias de metacognición (auto-monitoreo, auto-evaluación) que propicien el reconocimiento de fortalezas y áreas de oportunidad.
- Instancias de colaboración, ya que la colaboración entre pares tiene varias ventajas, desde permitir entender, transferir, debatir y dar respuesta a una situación problemática donde se involucren las distintas perspectivas individuales con sus argumentaciones, hasta permitir transferir conocimientos desde diferentes puntos de vista o disciplinas que favorezcan un proceso de resolución más completo o eficaz (Medina Flores et al., s.f).

Por todo lo anterior, la evaluación debe considerarse desde el comienzo, trabajándose como parte de la planificación del curriculum. Dicha planificación se asocia a la acción de reflexionar, debatir y tomar decisiones sobre los contenidos que se enseñan, decidiendo cuáles se incluyen y cuáles quedarán fuera, y justificando el porqué de esas decisiones (Salinas, 1994). Incluye no sólo a los contenidos académicos, sino

también a los culturales y sociales. Este autor explica que una buena enseñanza será aquella en la que intervengan buenos docentes, más allá de objetivos, contenidos, métodos y criterios de evaluación bien formulados y organizados. En este contexto, se podría afirmar que, aunque la planificación cumpla con todas las normas formales de presentación y sea adecuada para la asignatura en cuestión, no podrá lograr buenos resultados si quienes la llevan adelante no están comprometidos con su labor, no solo desde el rol que ocupan en el aula como docentes, sino también desde lo social y lo institucional.

Por otro lado, este autor menciona que la planificación debe ser, además, flexible, es decir, se refiere a la adaptación de esa planificación a la realidad de los acontecimientos en el aula, considerando los imprevistos que puedan ocurrir en el día a día escolar. Señala, como parte integrante de esta planificación, el proceso de evaluación del estudiantado, que forma parte de los procesos mismos de enseñanza y que, además de brindar insumos para la mejora continua en la enseñanza, actúa como parámetro de medición del “progreso del estudiante” lo que es un mecanismo de control social y legitimación de conocimientos.

Reforzando esta idea, Carlino (2004) realiza un análisis de contraste entre las prácticas de evaluación universitarias habituales y las deseables, y afirma que “la evaluación no es sólo el eslabón final del proceso educativo, administrado luego de la fase de instrucción” (p.9), si no que “integra la enseñanza, en el sentido de que es parte del mensaje que damos a los estudiantes acerca de qué esperamos de su paso por nuestras materias” (p.9).

Evaluar es importante para impulsar un proceso creativo de autocrítica, conocer cómo se realizan y se interrelacionan las tareas institucionales (Coscarelli, 2022). Por ello, es un recurso que proporciona información sobre las prácticas educativas. Esa información debe ser valorada, para ayudar en la toma de decisiones de quiénes intervienen en las mismas. La evaluación implica, entonces, dos grandes cuestiones que muchas veces se confunden: por un lado, la comprensión y explicación de un objeto; describir y recoger datos del mismo a través de diversos procedimientos. Y por el otro, valorar, emitir juicio sobre la información recogida (Coscarelli, 2022).

Al examinar, el profesor aprecia el estado de los conocimientos de los estudiantes y se examina a sí mismo como enseñante, planificador y evaluador. El profesor, sujeto y objeto de la evaluación, se encuentra en el centro del círculo funcional

de la evaluación. Si el profesor solo evalúa las respuestas de los estudiantes (no reexamina las situaciones de clase, el plan ni sus actitudes) el círculo no se cierra.

La evaluación educativa tiene varios rasgos descritos por Álvarez Méndez (2001), por ejemplo, es democrática (necesita de la participación de todos los sujetos afectados), está al servicio de los protagonistas, en especial de los sujetos que aprenden (es “formativa”), es consensuada, debe ser transparente (debe hacer explícitos y públicos los criterios aplicados), parte de un continuum por lo tanto es procesual, integrada en la curricula, y es formativa, motivadora y orientadora. Además, tiene como propósitos: 1) brindar información a docentes y estudiantes para tomar decisiones relacionadas con el proceso de enseñanza y sobre las actividades de aprendizaje; 2) abarcar el proceso de enseñanza de los docentes en su relación con la variedad y multiplicidad de efectos que genera, y reflexionar en torno a la coherencia entre las creencias personales y las prácticas evaluadora; 3) suministrar información sobre los avances y las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, lo cual involucra la evaluación del proceso de enseñanza de los docentes y del proceso de aprendizaje de los estudiantes; 4) colaborar con la acreditación. Debe diferenciarse la evaluación de la acreditación, así como los distintos tipos de evaluaciones: diagnóstica, formativa y recapituladora.

1.3.2.4. **La evaluación desde un lugar de posibilitadora de la enseñanza**

Al pensar a la evaluación desde un lugar de posibilitadora de la enseñanza, se espera que el estudiantado, en una primera instancia y a modo de introducción, esté en condiciones de distinguir y delinear el problema que se le plantea, ya sea la construcción del objeto de estudio, el objeto de la ejercitación o discusión, tanto como de identificar algunas estrategias para su abordaje, de seleccionar instrumentos operativos y conceptuales y de concretar una comunicación pertinente y eficaz de los logros alcanzados. Lo que se busca es el desarrollo del pensamiento crítico, tanto del proceso como del sujeto, en el que participen todos los elementos, factores, medios y aspectos necesarios para la construcción de nuevos conocimientos. El estudiante debe ser un agente activo, debe intervenir directamente en el proceso; para ello se busca constantemente que el estudiante interactúe con el docente y con sus compañeros ya sea en pequeños grupos o con el grupo entero. Cuando investiga, propone o simplemente realiza una lectura crítica, tiene contacto con el conocimiento, porque razona, infiere, percibe y analiza, al mismo tiempo que aprende a exponer y defender sus ideas, además

de escuchar y comprender la de los demás. Apoyando esta idea, Hoffmann (1999) explica que la primera función de la evaluación es la promoción permanente de espacios interactivos. La evaluación como parte de la enseñanza es un proceso que, entre otros aspectos, también forma parte del intento por que el estudiante aprenda. La evaluación se trata de un juicio sobre algo, el aprendizaje del estudiante, sobre el cual, los docentes, tienen una parte de responsabilidad.

Una de las cuestiones importantes que deben resaltar los docentes de la materia Taller de Matemática, es que para lograr un mejor desarrollo de los contenidos de la disciplina primero se debe hacer consciente a los estudiantes de los conocimientos que ya poseen. Por eso en la instancia de evaluación, intervienen múltiples factores. Por ello se busca evaluar desde la complejidad, la creatividad, la proposición y la intervención, entre otras formas. Así, se tiene en cuenta la actitud de participación frente a la tarea, la entrega completa y el cumplir con los tiempos pactados. Se considera que en la evaluación deben intervenir todos los sujetos del proceso educativo, entendiendo además a las actividades evaluativas como actividades de conocimiento, lo cual implica concebirlas como parte del proceso didáctico. Por un lado, posibilita a los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos, y por otro a los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza en esos aprendizajes. La evaluación no es ni puede ser un apéndice de la enseñanza ni del aprendizaje; es parte fundamental del proceso de enseñanza y del proceso de aprendizaje. En la medida en que un sujeto aprende, simultáneamente evalúa, discrimina, valora, critica, opina, razona, fundamenta, decide, enjuicia, opta entre lo que considera que tiene un valor en sí y aquello que carece de él. Esta actitud evaluadora, que se aprende, es parte del proceso educativo que, como tal, es continuamente formativo tal como indica Álvarez Méndez (1996).

1.3.2.5. Autoevaluación

La autoevaluación es una práctica fundamental de los procesos evaluativos dentro del aula. La misma otorga una actitud reflexiva frente a las producciones realizadas. Los mecanismos de autoevaluación sirven no solo para la detección de errores, sino para contribuir, junto con otras herramientas (como la discusión entre pares), a la reflexión, comprensión matemática y formalización de conceptos. Calatayud Salom (2008), resalta la importancia de la reflexión sobre el valor positivo que tiene la autoevaluación, reconociéndola como una evaluación que aporta “ayuda, crecimiento y desarrollo personal y profesional” (p.150).

Tal como indica esta autora “La autoevaluación es la estrategia por excelencia para educar en la responsabilidad y para aprender a valorar, a criticar y a reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 31). De esta forma, la actitud reflexiva del estudiantado a través de la autoevaluación fomenta la valoración de las fortalezas y el reconocimiento de las debilidades permitiendo desplegar una actitud que lleve al progreso y la autoestima, creando una capacidad para aprender de forma autónoma, como explican Valero García y Díaz de Cerio (2005).

Basándonos en las investigaciones de Ríos y Troncoso (2003) quienes estudiaron el proceso de autoevaluación en estudiantes del nivel universitario en grupos de diferentes universidades, se puede decir que los estudiantes que realizan autoevaluaciones muestran una mayor claridad en los conceptos y una reestructuración en su forma de organizarlos. Además, poseen un rol más activo, donde tienen una mayor participación y contribución de ideas y planteos de posiciones personales. Sumado a eso, realizan una valoración diferente a los materiales del curso, entendiendo mejor su valor y planificación dentro del mismo.

En esta misma línea, las investigaciones realizadas por Anijovich y González (2011) en el año 1999, muestran que los estudiantes que han participado en prácticas de autoevaluación obtienen resultados notoriamente mejores en sus evaluaciones sumativas. Por lo tanto, ellos afirman que la implementación de las prácticas de autoevaluación es realmente necesaria por lo que es vital invertir tiempo en ellas ya que de ninguna manera será un desperdicio de tiempo. Con este fin, hacen hincapié en la importancia de repensar formas para ayudar a los estudiantes a apropiarse de los contenidos y de las estrategias para aprender a la vez de reconocerse como sujetos que aprenden, con habilidades y limitaciones. Anijovich y González (2011) insisten en considerar a la autoevaluación no solamente como una herramienta a utilizar a priori de las evaluaciones formales, sino también como un recurso útil luego de la realización de las mismas. Estos autores explicitan que es “(...) la implementación sistemática de instancias que permitan a los estudiantes evaluar sus producciones y el modo en que las han encarado y resuelto (o no)” (Anijovich y González, 2011, p.55).

Teniendo en cuenta la definición dada por Anijovich y González (2011), la autoevaluación además de ser una herramienta valiosa para que el estudiantado conozca sus progresos con respecto a un determinado saber, sirve para que también desarrolle una actitud de responsabilidad y análisis crítico frente a las prácticas y producciones que logra o no realizar.

Santos Guerra (1995) define la autoevaluación como un proceso de autocrítica, agregando que genera hábitos enriquecedores sobre la propia realidad. Parafraseando a Popper, el autor comenta que “(...) realizamos más progresos al reflexionar sobre nuestros errores que al descansar sobre nuestras virtudes” (p.29). Esta idea de dotar a la reflexión como garante de progresos hace referencia a la importancia de su tratamiento.

El docente es quien debe fomentar el hábito a la autoevaluación de contenidos. Para ello, debe actuar de mediador. Esto lo compromete a “(...) prestar ayuda a sus estudiantes para adoptar criterios y desarrollar rúbricas que les permitan evaluar sus esfuerzos” (Lara y Larrondo, 2008, p.266). En este contexto, tal como indican Lara y Larrondo (2008), los docentes deben considerar a la autoevaluación como una necesidad en la formación y desarrollo de la persona. También Calatayud Salom (2008) adhiere a este planteo y aclara que la tarea recae sobre el docente del curso, y que se debe tomar conciencia de que todo el estudiantado puede autoevaluarse, dado que solamente basta con respetar el proceso cognitivo y el ritmo de aprendizaje individual.

Parte 2

2. Diseño de la innovación propuesta

*El mundo está lleno de
cosas asombrosas
que pueden comprenderse
con el necesario esfuerzo.*

*El hecho de comprender
lo desconcertante
es delicioso y vigorizador,
y todo buen maestro
puede proporcionarlo.*

Bertrand Russell, 2013

2.1. Acerca de las innovaciones

En su contexto de realización, las innovaciones, según define Lucarelli (2004), son originales y tienen su origen en el interés de dar solución a un problema relativo a las formas de operar de los docentes en relación a uno o más componentes didácticos. En el caso particular de la innovación presentada, ésta busca mejorar el proceso de evaluación complementando la evaluación sumativa con otros tipos tales como la autoevaluación, la co-evaluación, la evaluación formativa, incluyendo además de las herramientas tradicionales otras tales como los test de autoevaluación diseñados usando medios tecnológicos, las rúbricas y las planillas de seguimiento utilizadas por parte de los docentes.

Lucarelli (2004) explica que las innovaciones son prácticas de enseñanza que introducen alguna alteración o modificación al sistema de relaciones unidireccional que caracteriza a las clases impartidas bajo una pedagogía tradicional, es decir, a las clases centradas únicamente en la transmisión de la información, donde el docente es quien tiene el conocimiento a transmitir y lo hace por distintos medios, ya sea por la vía oral, en forma escrita o utilizando recursos tecnológicos. En este contexto, el conocimiento se considera cerrado y acabado. Asimismo, se debe considerar que el objeto de la transmisión en la enseñanza escolar es el estudiante, pero el objeto de la transmisión educativa es el sujeto, alguien que se constituye, se adscribe en el relato social y en su relato individual en la medida en que ingresa en una relación entre el que enseña, el que aprende y el conocimiento. Desde esta perspectiva enseñar (suponiendo transmisión y

educación) consiste en asociar en el mismo acto de transmisión instrucción rigurosa y aprendizaje de libertad de pensamiento, tal como indica Antelo (2010) citado por Acosta (2012). Considerando esto, toda innovación desarrollada en el aula supone siempre una ruptura con el estilo didáctico instituido.

Rivas Navarro (2000) explica que la innovación es la incorporación de algo nuevo dentro de una realidad ya existente, la cual resulta modificada. Y dicha novedad es relativa al proceso donde se incorpora. De esta forma, lo que para una cátedra, asignatura o plan de estudios puede ser una innovación, para otras puede no serlo. Se debe tener en cuenta que no todo cambio implica una innovación, sino que se necesita que dicho cambio sea planificado, sea parte de un proceso, resulte en una mejora y sea generalizable. Esto se debe a que la enseñanza es una práctica situada que se inscribe en contextos específicos.

En términos teóricos, la propuesta de innovación planteada en este Trabajo Final Integrador representa una innovación en la dimensión sustantiva de Fullan (1982, como se citó en Fernández Lamarra, 2015), ya que se refiere a aspectos concretos a la práctica educativa. Al mismo tiempo, se espera evidenciar en los procesos de cambio los dos criterios enunciados por Cuban (1999): la penetración (cambio que modifica realmente las formas de enseñanza-aprendizaje) y la efectividad (impacto real en la mejora del aprendizaje). Por otro lado, le representa a la UNDAV un cambio institucional, ligado a una perspectiva de mejora en la calidad educativa; tiene un componente intencional que la asocia a un objetivo y meta previamente estipulados y se propone como duradera con un alto índice de utilización.

Bajo este contexto, la propuesta de innovación plantea generar ciertas rupturas con los modelos actuales de evaluación tradicional de la cátedra los cuales se centran principalmente en la comprobación de la adquisición o no de los conocimientos disciplinares, procedimentales y actitudinales impartidos. Se pretende producir cambios en algunas dimensiones dentro de las que los autores Cebrián de la Serna y Vain (2008) marcan como características de los modelos tradicionales y que se pueden reconocer en algunas de las prácticas aún vigentes en la materia Taller de Matemática. Esas características son:

- Se considera a los docentes como los poseedores de la verdad y de la palabra autorizada sobre el conocimiento. Lo que se pretende con la innovación planteada, contrariamente a esta postura, es que el estudiante asuma un rol activo en la gestión de su propio aprendizaje y en las instancias de evaluación.

- La in-significación de los conocimientos. Los modelos tradicionales tienden a propiciar y evaluar aprendizaje memorístico, con la repetición de conceptos, definiciones o la reproducción de modelos recibidos. Esto según la clasificación de Penzo y otros (2010), podría ser considerado como adquisición de conocimiento inerte. Estos autores plantean que el conocimiento adquirido puede ser clasificado como inerte, cuando su contenido se reproduce casi literalmente y puede manifestarse en situaciones puntuales o ante preguntas directas; o funcional, cuando el conocimiento es evocado ante la pregunta indirecta o ante un problema dado o hechos reales. Y, tal como explican Edwards (1993) y Anijovich (2017), esto se asocia a la relación que establecen los sujetos con el conocimiento y si el estudiante será sujeto de conocimiento o sujeto de aprendizaje. La propuesta del presente Trabajo Final Integrador se plantea como alternativa a que la única forma de evaluación sea a través de exámenes tradicionales en los que se pida la reproducción memorística de conceptos, modelos o planteos. Se apunta a que el estudiantado sea sujeto de aprendizaje pudiendo poner en práctica los conceptos abordados en las unidades temáticas a la vez de incluir la noción de evaluación como parte de las instancias de aprendizaje.

- La tensión teoría-práctica. Suele ocurrir que la práctica se considera posterior a la teoría y por ello se encuentra en los años más avanzados de la carrera, muchas veces quedando la teoría descontextualizada en un primer momento. Schön (1992) sugiere como una buena forma de romper esta tensión o distancia entre la teoría y la práctica, la incorporación de una lógica por problemas y no una lógica disciplinar, situando los contenidos en un contexto del futuro campo profesional, que permita una progresiva aproximación al campo profesional. La propuesta está diseñada para que tanto durante las clases como durante los exámenes se contextualicen los contenidos en el campo profesional de la Arquitectura.

- La fragmentación del conocimiento académico. Las organizaciones académicas han producido la formación de estructuras estancas en diferentes niveles (unidades, programas, asignaturas) y resulta complejo adoptar una posición de interrelación entre partes, o una visión más global, cuando se encuentra todo tan atomizado. Esto repercute en la actitud del estudiantado, que ve a las asignaturas como obstáculos que sortear asociando la evaluación a la acreditación, sin que haya una intencionalidad de aprender, independientemente de lo que deba acreditar. Para evitar esto, se proponen planteos que permitan una interrelación entre unidades temáticas o una visión más global de los temas, interrelacionándolos con los vistos en otras materias del mismo año lectivo.

- La concepción externalista de la evaluación. Se pretende incorporar a la evaluación como parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, desterrando la idea de que es un apéndice de los mismos. Por lo tanto, se propone cambiar el foco de atención retirándolo del lugar de evaluar para comprobar y poniéndolo en el lugar de evaluar para aprender, incluyendo como herramientas la autoevaluación y la co-evaluación.
- La ausencia relativa de lo grupal. La propuesta introduce un cambio en la forma en que se desarrolla actualmente el proceso de evaluación de la materia donde las actividades y los exámenes propuestos son individuales. Este cambio se justifica, por un lado, porque las instancias grupales constituyen un contexto privilegiado del aprendizaje ya que propician el debate y el trabajo colaborativo. Además, este enfoque permite el desarrollo de habilidades tales como el trabajo en equipo, la argumentación y la oralidad. Estas competencias, en la actualidad, son requeridas para cualquier profesión, incluyendo la de arquitecto.

2.2. Intencionalidad de la innovación

Al pensar en la intencionalidad de la innovación, se lo hace desde una perspectiva situada, crítica y reflexiva, que permite generar evidencias para valorar el proceso de aprendizaje del estudiante y no solo la acreditación del contenido. En ella, los estudiantes son protagonistas activos del proceso de evaluación.

Se propone implementar una evaluación alternativa la cual, además de tener una parte individual exigida por la institución, se conforme de trabajos grupales (que incluyan evaluaciones entre pares) y autoevaluaciones. Esto de por sí significa una innovación ya que actualmente las instancias de evaluación (exámenes parciales) son individuales, a pesar de que en las clases suelen agruparse y trabajar grupalmente durante toda la cursada, aunque las actividades actuales no obliguen a esa distribución. Álvarez Méndez (2001), indica que es necesario y lógico que, si los estudiantes en clase trabajan habitualmente en grupo, también lo hagan en el momento de la evaluación que incluye el de la calificación, momentos decisivos y estresantes para ellos.

El mismo autor también hace mención a que, en los modelos tradicionales, la enseñanza está orientada al examen y el aprendizaje está condicionado por la presión de las pruebas, lo que desplaza el interés hacia los factores de medición, y termina confundiendo lo que merece la pena aprender con lo que se sospecha que va a ser objeto de evaluación. Por ello la propuesta pretende que la evaluación esté orientada a la

comprensión y al aprendizaje y no al examen tradicional, centrándose más en la forma en que el estudiante aprende, obviamente, sin descuidar la calidad de lo que aprende.

Tomando como referencia las palabras de Davini (2008), la propuesta se ancla en el sujeto que aprende, ya que quienes aprenden poseen determinadas formas de conocer, experimentar y relacionarse con la información y el acervo de conocimientos. Esta postura se asume sin olvidar que la enseñanza es siempre una relación entre quien enseña y quienes aprenden.

2.3. Descripción de la propuesta de innovación

Se entiende a la evaluación formativa como una oportunidad para que el estudiante ponga en juego sus saberes, visibilice sus logros, aprenda a reconocer sus debilidades y fortalezas y mejore sus aprendizajes (Anijovich, 2017). Siguiendo esa línea, se plantea como propuesta de intervención la reformulación de la forma de entender y llevar a cabo el proceso de evaluación del Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura de la UNDAV asumiendo que éste es parte del proceso de aprendizaje.

Con ese punto de vista, se propone introducir una ruptura con la evaluación tradicional, normativa y así desplazar el centro de atención de la acreditación al aprendizaje. Para ello, se incorpora una forma distinta de presentar los saberes donde se desplaza el foco de los ejercicios algorítmicos repetitivos y mecánicos hacia la presentación de situaciones problemáticas a través de las cuales se promueve la reflexión, el trabajo autónomo, la investigación y la funcionalización de los contenidos, poniendo el énfasis en lograr aprendizajes significativos donde el estudiantado tenga la oportunidad de tomar conciencia de la importancia de aprender los conceptos tratados. Además, se introduce una retroalimentación efectiva junto a la entrega de las calificaciones de cada examen. Actualmente el estudiantado que aprueba no espera una retroalimentación, y quienes desaprobaban sólo están interesados en saber cuál es la respuesta correcta para escribirla en las instancias de recuperación.

Conjuntamente con ese cambio, se plantea realizar una evaluación formativa unida a una intervención diferenciada que adquiera sentido en el marco de una estrategia pedagógica de lucha contra el fracaso, la deserción y las desigualdades. De esta forma, la información que se obtiene de la evaluación debe ser punto de referencia para la acción didáctica, debe ser significativa y útil para los sujetos implicados en la relación pedagógica.

Se propone primeramente analizar y seleccionar herramientas para llevar a cabo una práctica de evaluación de acuerdo con los contenidos, finalidades y destinatarios de la cátedra Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura. Con esos resultados formular actividades que propicien procesos de evaluación permanente en la cátedra y así, planificar el diseño y la implementación de las situaciones de evaluación propuestas. Para ello, se implementan también herramientas y dispositivos tecnológicos de comunicación e interacción que proveen los entornos virtuales con el fin de favorecer la valoración y autoevaluación de los aprendizajes.

2.3.1. Diseño de la innovación propiamente dicha

El diseño de la propuesta de innovación comprende una profundización del marco conceptual en el que se inscribe la innovación² además del desarrollo de varias actividades, de manera tal que cada una de ellas intenta dar respuesta a los distintos objetivos específicos propuestos para la innovación.

A continuación, se desarrolla en profundidad cada una de las actividades.

2.3.1.1. Diseño de herramientas de evaluación

Se realizó un análisis, selección y construcción de herramientas que favorezcan la evaluación de acuerdo con los contenidos, finalidades y destinatarios de la materia Taller de Matemática.

Como herramientas posibles para la evaluación se analizaron los formularios de autoevaluación, las rúbricas y las planillas de seguimiento. Se considera que dichas herramientas favorecen la evaluación en matemática.

2.3.1.1.1. Formularios de autoevaluación

Los formularios de autoevaluación permiten que los estudiantes obtengan una autoevaluación sobre la comprensión de los temas revisados en clase y a la vez sirven para establecer objetivos de aprendizaje para el futuro.

El siguiente es un ejemplo de formulario de autoevaluación a utilizar al finalizar cada unidad temática. El mismo es una adaptación del ofrecido en <https://templates.office.com/es-ES/Autoevaluaci%C3%B3n-acad%C3%A9mica-del-alumno-TM45485947>

² Esta profundización se encuentra desarrollada en el apartado 1.3.

Puntuación 4	Comprendo en su totalidad el contenido y podría enseñárselo a un compañero de clase.
Puntuación 3	Creo que he aprendido correctamente el contenido y lo recordaré en el futuro.
Puntuación 2	Creo que estoy progresando y comprendiendo, pero a veces necesito ayuda.
Puntuación 1	Creo que tengo dificultades con todo o parte del contenido.

Primero: usa las instrucciones de autoevaluación (arriba) para expresar tu confianza académica en el contenido más reciente:

Materia: Taller de Matemática

Unidad: Razones y proporciones.

Detalles del contenido	Puntuación
Razones aritméticas	
Razones geométricas	
Razón áurea/Rectángulo áureo	
Proporciones	
Escalas	
Semejanza de figuras	
Razones trigonométricas	

Segundo: si tienes confianza o no estás seguro de comprender el contenido, revisa tus hábitos de trabajo y busca una conexión. Escribe una puntuación del 1 al 4. 1 = nunca; 2 = a veces; 3 = a menudo; 4 = siempre.

Comportamiento	Puntuación
Completé mis trabajos de clase y deberes a tiempo.	
Escuché con atención las discusiones de clase.	
Pregunté y respondí a las preguntas.	
Colaboré de forma activa con mis compañeros de clase, pero solo cuando era adecuado.	
Tomé notas, leí notas o estudié notas o una guía de estudio.	

Tercero: considera tu nivel de sinceridad al responder a tus comportamientos académicos. ¿Cómo crees que tu comportamiento afectó al desempeño académico?

2.3.1.1.2. Rúbricas

Tal como explican Velasco-Martínez y Tójar Hurtado (2018), se considera el uso de las rúbricas en las universidades como un instrumento de innovación docente que favorece la evaluación de competencias. Las rúbricas se planifican y entregan a los estudiantes mucho antes del momento de la calificación numérica. Con ello se busca favorecer la evaluación de los contenidos y las actitudes a priori. “La rúbrica posee un efecto positivo en la adquisición de aprendizaje del estudiante, pero existen diversos modos de utilizarlas y un gran número de factores que moderan su efecto” (Velasco-Martínez y Tójar Hurtado, 2018, p.186).

Torres Gordillo (2010) indica que las rúbricas utilizadas en matemática permiten tener en el proceso de autoevaluación criterios cuantitativos y cualitativos de valoración cumpliendo con los requerimientos de una evaluación formativa y sumativa. También Martínez Rojas (2008) indica que la rúbrica permite por medio del registro apoyar

procesos de formación de carácter pedagógico que inciden en las habilidades críticas y reflexivas de los estudiantes en el momento de la autoevaluación fortaleciendo la autonomía de este.

En esta primera etapa se seleccionaron y construyeron rúbricas para ser implementadas a lo largo de la materia.

2.3.1.1.2.1. Rúbricas construidas para la evaluación entre pares

a) Evaluación de los videos explicativos de los compañeros:

	Excelente	Bueno	Regular	Mal
Claridad y transmisión de los conceptos	El video es claro, ameno y se transmite la idea con seguridad.	El video es claro y ameno, pero a veces muestra inseguridad.	Regular, varias veces no transmite seguridad.	No es claro ni ameno. Aburre o transmite inseguridad.
Participación de los integrantes del grupo	Intervienen todos en forma proporcionada.	Intervienen todos, pero unos más que otros.	Alguno no interviene o apenas ha intervenido.	No todos los miembros intervienen por lo que el trabajo está incompleto.
Presentación del video	Muy bueno, quedan claros todos los aspectos.	Bueno, quedan claros casi todos los aspectos.	Regular, quedan aspectos sin aclarar.	Mal, apenas aclara los ítems solicitados.
Complejidad de los temas	Es completo y se explican bien todos los conceptos.	Completo, pero no se explica todo correctamente.	Trata la mitad de los puntos.	Muy incompleto.
Utilidad como herramienta para aprender	He aprendido totalmente con el video.	He aprendido bastante con el video.	Apenas he aprendido con el video.	No me sirvió para aprender.

b) Evaluación de la actitud del compañero de grupo:

	Excelente	Bueno	Regular	Mal
Responsabilidad con el grupo	Realizó todo lo que le correspondía.	Realizó caso todo lo que le correspondía.	Hizo poco de lo que le correspondía.	No cumplió con su parte.
Participación /aportes	Participa en todo activamente.	Aporta bastante.	Apenas participa.	No participa ni aporta.
Escucha / intercambio de opiniones	Escucha y respeta opiniones ajenas.	Escucha, pero a veces no acepta otras opiniones.	Muchas veces no acepta otras opiniones.	No deja escuchar/ no acepta otras opiniones.
Respeto	Es respetuoso con todos.	Respeto con alguna excepción.	Apenas respeta a los demás.	No respeta a sus colegas.

2.3.1.1.2.2. Rúbricas docentes construidas para evaluar a los estudiantes

a) Evaluar el desempeño del estudiante:

	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (4-6)	Mejorable (1-3)
Planificación del trabajo	Distribuye muy bien los tiempos y usa los recursos debidamente.	Distribuye bien los tiempos y recursos.	Tiene cierta dificultad para ajustarse a los tiempos.	Usa los recursos con dificultad y no se ajusta a los tiempos.
Responsabilidad	Comprende y asume sus responsabilidades y las del resto, valorando especialmente	Comprende y asume sus responsabilidades y las de los demás, reconociendo el esfuerzo	Comprende y asume sus responsabilidades, con alguna dificultad para valorar el esfuerzo	Elude sus responsabilidades y tiene dificultades para reconocer el esfuerzo individual y

	el esfuerzo individual y colectivo.	individual y colectivo.	individual y colectivo.	colectivo.
Participación	Participa individualmente y también forma parte activa de las dinámicas grupales generando propuestas que mejoran el aprendizaje colaborativo.	Participa individualmente y también forma parte de las dinámicas grupales generando alguna propuesta que mejora el aprendizaje colaborativo.	A veces participa en forma individual. Forma parte de las dinámicas grupales y realiza alguna propuesta para mejorar el aprendizaje colaborativo.	No participa en forma individual. Forma parte de las dinámicas grupales con ayuda de los docentes.
Habilidades sociales	Interactúa con empatía y autocontrol, manteniendo una actitud respetuosa hacia otros puntos de vista y utilizando diferentes habilidades sociales que contribuyen a la cohesión.	Interactúa con empatía y autocontrol, manteniendo una actitud respetuosa hacia otros puntos de vista.	Interactúa manteniendo una actitud respetuosa hacia otros puntos de vista.	Interactúa con dificultades, necesitando ayuda para mantener actitudes respetuosas.
Generación y producción del producto final	Contribuye de manera activa a la obtención de los logros	Contribuye a la obtención de los logros en el trabajo	Contribuye a la obtención de los logros en el trabajo grupal,	Contribuye poco a la obtención de los logros en el

	en el trabajo grupal, haciéndose cargo de su parte en la presentación del producto final.	grupal, haciéndose cargo de su parte en la presentación del producto final.	con algunas dificultades para hacerse cargo de su parte en la presentación del producto final.	trabajo grupal, con dificultades para hacerse cargo de su parte en la presentación del producto final.
--	---	---	--	--

b) Evaluar los contenidos de cada unidad temática en general:

	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (4-6)	Mejorable (1-3)
Resolución de problemas	Resuelve problemas mostrando un conocimiento y comprensión sólidos. Selecciona y utiliza conocimientos, destrezas y modelos matemáticos tanto en contextos reales como abstractos.	Resuelve problemas mostrando un nivel de conocimientos y comprensión bueno. La mayoría de las veces selecciona y utiliza saberes, destrezas y modelos matemáticos tanto en contextos reales como abstractos.	Resuelve problemas mostrando cierto grado de conocimientos y comprensión. Necesita ayuda para seleccionar y utilizar saberes, destrezas y modelos matemáticos tanto en contextos reales como abstractos.	Tiene dificultades para resolver problemas y en general el nivel de saberes y comprensión es limitado. Necesita ayuda para trabajar tanto en contextos reales como abstractos.
Razonamiento matemático	El pensamiento matemático es	El pensamiento matemático es	El pensamiento matemático y	El pensamiento matemático es

	<p>correcto y fundamentado en su totalidad. Puede elaborar argumentos matemáticos mediante el uso de enunciados precisos, deducciones lógicas, inferencias y manipulación de expresiones matemáticas.</p>	<p>parcialmente correcto y fundamentado con errores. Puede elaborar argumentos matemáticos mediante el uso de enunciados claros, deducciones lógicas y manipulación de algunas expresiones matemáticas.</p>	<p>la fundamentación tienen algunos errores. Puede elaborar algunos argumentos matemáticos y manipula expresiones matemáticas con cierta dificultad.</p>	<p>incorrecto. No puede elaborar argumentos matemáticos y/o manipular expresiones matemáticas con precisión.</p>
<p>Vinculación de conocimientos</p>	<p>Frecuentemente establece conexiones correctas entre los conceptos que se trabajan y sus conocimientos previos.</p>	<p>Frecuentemente establece conexiones correctas entre los conceptos que se trabajan y sus conocimientos previos, pero tiene dificultad para extrapolarlos a otros contextos.</p>	<p>Solo a veces logra establecer conexiones entre los conceptos que se trabajan y sus conocimientos previos, pero si se lo ayuda logra establecer buenas relaciones.</p>	<p>Tiene dificultades para establecer conexiones entre los conceptos que se trabajan y sus conocimientos previos. Evidencia errores en su red de conocimientos.</p>

Comunicación	<p>Da explicaciones precisas y completas con términos matemáticos específicos. Puede hacer comentarios sobre el contexto, dibujar aproximadamente o con precisión figuras de análisis, gráficos y construcciones matemáticas tanto en papel como en medios tecnológicos. Puede registrar métodos, soluciones y conclusiones utilizando la notación estandarizada.</p>	<p>Da explicaciones precisas y completas con términos matemáticos específicos pero la organización de cada resolución no siempre permite una lectura eficaz. Puede hacer comentarios sobre el contexto, dibujar aproximadamente o con precisión figuras de análisis tanto en papel como en medios tecnológicos, pero su manera de registrar métodos, soluciones y conclusiones no siempre muestra el uso</p>	<p>Da explicaciones claras, pero no siempre con términos matemáticos específicos. Sus comentarios sobre el contexto o las gráficas no siempre mejoran la comunicación. Su manera de registrar métodos, soluciones y conclusiones pocas veces usa notación estandarizada.</p>	<p>No da explicaciones o no son claras. Tiene dificultades con el manejo de términos específicos y/o símbolos propios de Matemática. Sus producciones escritas denotan un manejo limitado de representaciones gráficas o construcciones matemáticas y su manera de registrar muestra métodos, soluciones y conclusiones con un escaso uso de notación estandarizada.</p>
--------------	---	--	--	--

		de la notación estandarizada.		
Trabajo con otros	Escucha activamente a los demás, respeta los tiempos de sus compañeros y expone sus ideas con argumentos que favorecen la evolución del pensamiento matemático.	Escucha a los demás, pero no siempre respeta los tiempos de sus compañeros. A veces expone sus ideas con argumentos que favorecen la evolución del pensamiento matemático.	No siempre escucha a los demás o respeta los tiempos de sus compañeros. Expone sus ideas de manera poco clara pero muestra evidencia que se preocupa por mejorar.	No expone sus ideas y pocas veces escucha a sus compañeros. Prefiere trabajar solo.

c) Evaluar los contenidos procedimentales de cada unidad temática o trabajo práctico en particular:

c.1) Resolución de problemas (es muy importante para la materia en todos sus contenidos disciplinares)

	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (4-6)	Mejorable (1-3)
Comprensión del problema	Identifica e integra con claridad los datos presentados en el problema y las incógnitas a resolver. Demuestra total	Identifica los datos presentados en el problema y las incógnitas a resolver. Demuestra comprensión del problema.	Identifica con alguna dificultad los datos presentados en el problema y las incógnitas a resolver. Demuestra comprensión	No identifica los datos presentados en el problema y/o las incógnitas a resolver. Demuestra poca comprensión del problema.

	comprensión del problema.		parcial del problema.	
Terminología matemática y notación	Usa la terminología y notación correcta.	Generalmente usa la terminología y notación correcta.	Usa terminología y notación no siempre correcta.	La terminología y notación usada no es correcta.
Razonamiento matemático	Utiliza el razonamiento matemático para relacionar datos numéricos, operaciones y símbolos y los emplea para interpretar información y resolver problemas vinculados a modelos establecidos o situaciones reales.	Utiliza el razonamiento matemático para interpretar información y resolver problemas.	Poco uso de razonamiento matemático pero el mínimo para resolver problemas.	Uso insuficiente de razonamiento matemático para interpretar datos numéricos presentando inconsistencias para resolver problemas.
Método de resolución	Analiza e interpreta el problema eligiendo el método de resolución más adecuado y efectúa los	Analiza e interpreta el problema aplicando los pasos necesarios para llegar al resultado	Aplica una serie de pasos para resolver los problemas, pero presenta algunos errores para ejecutarlos. No resuelve	No demuestra un proceso de pensamiento ordenado por lo que presenta varios errores para ejecutar las operaciones

	pasos necesarios para llegar al resultado correcto. Refleja un proceso de pensamiento ordenado y resuelve los problemas correctamente.	correcto. Refleja un proceso de pensamiento ordenado y resuelve casi todos los problemas correctamente.	todos los problemas correctamente.	correctamente. Solo presenta algunos o ningún problema correctamente resuelto.
Orden y organización	Los problemas se presentan de manera organizada y clara. Los procesos de resolución se describen de forma organizada.	Los problemas presentan algunas dificultades en su organización, pero es sencillo de interpretar.	Los problemas presentan varias dificultades en la organización lo que dificulta la interpretación de lo realizado.	Los problemas se presentan desorganizados lo que dificulta interpretar su contenido.

c.2) Resolución de ejercicios (es muy importante para la materia en todos sus contenidos disciplinares, forma parte de los insumos para la elaboración del portafolio)

	Excelente (9-10)	Bueno (7-8)	Adecuado (4-6)	Mejorable (1-3)
Conceptos de matemática	Comprende todos los conceptos y los aplica para resolver correctamente	Comprende gran parte de los conceptos de matemática y los utiliza para resolver	Comprende con dificultad algunos de los conceptos de matemática y resuelve con	No comprende la mayoría de los conceptos de matemática por lo que no puede

	todos los ejercicios.	una parte considerable de ejercicios.	ellos algunos ejercicios.	aplicarlos para resolver los ejercicios.
Procesos de resolución	Utiliza el método más apropiado y sigue todos los pasos para la resolución de los ejercicios de forma secuencial y lógica. Ejecuta correctamente las operaciones matemáticas.	Refleja un razonamiento ordenado y aplica en forma adecuada los pasos y operaciones para llegar la mayoría de las veces al resultado correcto. Presenta algunas inconsistencias.	Presenta un razonamiento desordenado. Lleva a cabo el proceso de resolución, pero omite algunos pasos por lo que resuelve casi la mitad de los ejercicios en forma correcta.	Utiliza una serie de pasos para resolver los ejercicios, pero presenta inconsistencias o solamente resuelve en forma mecánica.
Métodos de comprobación	Conoce varios métodos de comprobación, aplica el más adecuado y lo hace correctamente. Verifica todos o casi todos los ejercicios.	Tiene conocimientos sobre los métodos de comprobación y utiliza el apropiado. Más de la mitad de los ejercicios tienen la comprobación hecha.	Tiene poco conocimiento sobre los métodos de comprobación. Aplica un único método para todos los ejercicios. Pocos ejercicios con comprobación hecha.	No aplica ningún método de comprobación de los resultados en los ejercicios.

Legibilidad de los ejercicios	Todos los ejercicios se presentan de manera ordenada y limpia. Es posible leer sin problemas los procesos de resolución.	Los ejercicios presentan algunas dificultades en su organización, dificultando leer fácilmente el proceso de resolución.	Los ejercicios presentan varias inconsistencias en su organización. Es complicado y confuso leer la resolución.	Los ejercicios presentan constantes fallas en la organización. No son para nada legibles las resoluciones.
Participación y desempeño en clase	Participa activamente durante la clase. Hace comentarios o pregunta dudas respecto de los ejercicios.	Participa moderadamente durante la clase, pero lo suficiente para apreciar su interés y dudas sobre el tema.	Participa únicamente cuando se lo piden, pero responde correctamente al proceso de resolución de los ejercicios.	No participa activamente durante la clase.

2.3.1.2. Diseño de actividades de evaluación

Se planificó el diseño de las situaciones de evaluación propuestas y se construyeron actividades que propicien esos procesos de evaluación permanente en la cátedra Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura. En el caso de implementar esta innovación, se trabajará en conjunto con todo el equipo docente de la materia para redefinir las actividades propuestas en la guía de ejercicios, así como consensuar las pautas metodológicas de trabajo tanto para las prácticas como para el seguimiento del proceso de aprendizaje del estudiantado.

Para ello se seleccionaron como instrumentos de evaluación el video explicativo construido por el estudiantado, el portafolio y los trabajos prácticos con una parte grupal y otra individual. Además, se plantea el uso de una evaluación sumativa al finalizar el desarrollo de los temas de la materia.

A continuación, se describen las consignas a cumplir de cada uno de ellos.

2.3.1.2.1. Trabajos Prácticos

- Trabajo Práctico 1. Corresponde a los contenidos de las primeras unidades.

Contenidos involucrados:

Razones, proporciones, escala. Ubicación en el plano cartesiano de puntos. Coordenadas cartesianas. Clasificación de triángulos. Teorema del seno y del coseno. Razones trigonométricas. Teorema de Pitágoras.

Construcción de vectores en el plano. Vectores equipolentes. Posiciones relativas de los vectores en el plano. Operaciones y ángulo entre vectores.

Rectas en el plano. Distintas expresiones de la recta. Posiciones relativas de las rectas en el plano. Distancia entre recta y punto.

Forma de presentación y consignas:

Construir láminas de tamaño A3 con la rotulación correspondiente al número de grupo y al/los integrante/s que las resuelve/n.

Lámina 1: Carátula con datos personales (nombre completo, legajo y DNI) de los cuatro integrantes y número de grupo.

Lámina 2: (Puede realizarse manualmente o con GeoGebra)

A la izquierda: Dibujar los ejes cartesianos con la gráfica de los cuatro triángulos los cuales comparten un vértice (los cuatro triángulos tienen un vértice en común). Estos triángulos deben estar distribuidos de forma tal que ocupen parte de los cuatro cuadrantes y además no pueden ser todos rectángulos.

A la derecha: Escribir las coordenadas de los puntos vértices de cada uno de los cuatro triángulos identificando al triángulo 1 con las letras A1, B1, C1; al triángulo 2 con las letras A2, B2, C2; y así sucesivamente.

Las próximas láminas son individuales.

Lámina 3: (Resolución manual) Construir gráfica y analíticamente dos vectores pertenecientes al triángulo correspondiente (cada integrante tendrá asignado un triángulo según el orden alfabético de su apellido). Armar los vectores equipolentes con origen en (0;0). Calcular el ángulo entre ellos, su suma y su resta en forma gráfica y analítica.

Lámina 4: (Resolución con GeoGebra) Verificar lo realizado manualmente en la lámina 3. Armar la lámina con las capturas de pantalla de la vista gráfica y de la vista algebraica del programa, junto con el protocolo de construcción.

Lámina 5: (Resolución manual) Dadas las coordenadas de los vértices, calcular las longitudes de los lados y las amplitudes de los ángulos (usando teorema del seno o del

coseno) de un triángulo. ¿Podría haberse usado las razones trigonométricas? Justifique. ¿Cuáles serían si se usa una escala de 1:250? Verificar si la razón entre algún par de lados es la área.

Lámina 6: (Resolución con GeoGebra) Verificar lo realizado manualmente en la lámina 5. Armar la lámina con las capturas de pantalla de la vista gráfica y de la vista algebraica del programa, junto con el protocolo de construcción.

Lámina 7: (Resolución manual)

A la izquierda: Expresar la ecuación implícita y explícita de la recta paralela a la que contiene a los puntos Ax y Bx que contenga al punto Cx. Graficar las dos rectas con sus respectivos nombres.

A la derecha: Expresar la ecuación vectorial y la ecuación en su expresión paramétrica de la recta perpendicular a la que contiene a los puntos Ax y Cx que pase por Bx. Graficar las dos rectas con sus respectivos nombres.

Lámina 8: (Resolución con GeoGebra) Verificar lo realizado manualmente en la lámina 7. Armar la lámina con las capturas de pantalla de la vista gráfica y de la vista algebraica del programa, junto con el protocolo de construcción.

Instrumento de evaluación:

Rúbrica para la resolución de problemas. Los estudiantes recibirán dicha rúbrica junto con el enunciado del trabajo práctico (Ver rúbricas construidas en el apartado 2.3.1.1).

- Trabajo Práctico 2. Corresponde a los contenidos de las últimas unidades.

Contenidos involucrados:

Cónicas (circunferencia y parábola): sus elementos y representación en el plano cartesiano. Matrices y determinantes: operaciones algebraicas. Matriz inversa. Sistemas de ecuaciones lineales: planteo como modelo de resolución de situaciones problemáticas. Distintos métodos de resolución. Interpretación de resultados. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales.

Forma de presentación y consignas:

Construir láminas de tamaño A3 con la rotulación correspondiente al número de grupo y a los datos personales del/de los integrante/s que las resuelve/n.

Lámina 1 (grupal): Carátula con datos personales (nombre completo, legajo y DNI) de los cuatro integrantes y número de grupo.

Considerando que el número de DNI de cada integrante es ab.cde.fgh

Lámina 2 (individual):

A la izquierda: Analizar la siguiente cónica: $(x - d)^2 + (y - e)^2 = f^2$. Hallar cada uno de sus elementos y graficar.

A la derecha: Analizar la siguiente cónica: $(x - h)^2 = g \cdot (y - f)$. Hallar cada uno de sus elementos y graficar.

Se puede verificar con GeoGebra pero debe mostrarse todos los pasos necesarios para hallar cada elemento.

Lámina 3 (grupál): Construir las matrices A, B, C, D pertenecientes a $\mathbb{R}^{3 \times 3}$ con el número de DNI de cada integrante, de modo tal que cada matriz tenga la forma

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & P \end{bmatrix}$$
 siendo P = número de integrante del grupo. Realizar las siguientes

operaciones: A+B; C-D; A.C; $|D| \cdot B^T$

Lámina 4 (individual): Hallar, si existe, la matriz inversa correspondiente al integrante del grupo (Integrante 1 = A^{-1} ; Integrante 2 = B^{-1} ; Integrante 3 = C^{-1} e Integrante 4 = D^{-1}) usando el método de la adjunta y también el método de Gauss Jordan. De no existir matriz inversa, justificar.

Lámina 5 (grupál): Plantear un sistema de ecuaciones que modelice el siguiente problema: “Una empresa de transportes gestiona una flota de 60 camiones de tres modelos diferentes. Los mayores transportan una media diaria de 15000 kg. y recorren diariamente una media de 400 kilómetros. Los medianos transportan diariamente una media de 10000 kilogramos y recorren 300 kilómetros. Los pequeños transportan diariamente 5000 kilogramos y recorren 100 km. de media. Diariamente los camiones de la empresa transportan un total de 475 toneladas y recorren 12500 km. entre todos. ¿Cuántos camiones gestiona la empresa de cada modelo?” Resolver el sistema por el método de Cramer y por el método de Gauss-Jordan explicando cada uno de los pasos. Dar el conjunto solución y clasificar el sistema.

Lámina 6 (individual): Plantear un sistema de ecuaciones que modelice el siguiente problema: “Un cliente de un corralón ha pagado un total de \$abcd por 24 m^3 de arena, 6 bolsas de cemento y 12 m^3 de piedra. Calcular el precio de cada artículo, sabiendo que 1 m^3 de piedra cuesta el triple que 1 m^3 de arena, y que 1bolsa de cemento cuesta igual que 4 m^3 de piedra más 4 m^3 de arena.” Resolver el sistema por un método adecuado explicando cada uno de los pasos. Dar el conjunto solución y clasificar el sistema.

Lámina 7 (individual): Usando los dígitos de su DNI invente un sistema de ecuaciones que sea compatible indeterminado y otro incompatible. Explique cómo se da cuenta de esa clasificación sin resolverlo. En caso de no ser posible con los dígitos de su DNI explique las condiciones para que un sistema sea SCI y SI.

Instrumento de evaluación:

Rúbrica para la resolución de problemas. Los estudiantes recibirán dicha rúbrica junto con el enunciado del trabajo práctico (Ver rúbricas construidas en el apartado 2.3.1.1).

2.3.1.2.2. Video explicativo por parte de los estudiantes

El objetivo de este instrumento, además de evaluar los contenidos específicos disciplinares de la materia, es fomentar el desarrollo de las habilidades comunicativas.

El contenido de cónicas se trabaja en forma transversal a las primeras unidades de la materia y su producto final es un video construido por los estudiantes en el que deben explicar la teoría del tema aplicado específicamente a unas obras en cuestión. La primera parte del trabajo es contextualizada y la otra parte se descontextualiza para trabajar en forma puramente matemática debido al nivel de conocimientos y los objetivos a los cuales se quiere llegar.

Organización:

Formar grupos de cuatro estudiantes e informar los nombres completos junto con el número de legajo de cada integrante en el foro del aula virtual.

Confirmar la recepción por correo privado del nombre de una obra y de algunos planos de la misma (cortes y planta). Recordar que cada integrante del grupo debe elegir uno para trabajar.

Grabar el video recordando que el tiempo máximo del video completo debe ser de 20 minutos.

Subir a una dirección de Google Drive y publicar su enlace en el muro colaborativo al cual se accede desde el aula virtual de la materia.

Contenido del video:

Comentar la contextualización de la obra asignada a través de un trabajo grupal de investigación (lugar y fecha de construcción, arquitectos responsables, tipo de construcción y demás datos). Deben participar todos los integrantes.

En orden alfabético, cada estudiante expondrá el trabajo y explicación de un plano.

Reconocer, de cada plano, las cónicas o secciones de cónicas involucradas (elipses e hipérbolas) haciendo uso del programa GeoGebra.

Extraer dichas cónicas para trabajarlas en el plano cartesiano correspondiente.

Ubicar la cónica (rotándola o trasladándola) de forma tal que quede centrada en el origen del sistema de ejes cartesianos.

Con ayuda del programa GeoGebra, obtener la medida del semieje mayor y semieje menor (en el caso de las elipses) o del semieje real y del semieje imaginario (en el caso de las hipérbolas).

Con los datos obtenidos en el paso anterior, hallar el resto de los elementos de la cónica realizando los cálculos necesarios y luego ubicándolos en el plano.

Instrumento de evaluación:

Rúbricas construidas en el apartado 2.3.1.1.

2.3.1.2.3. Portafolio

Consta de la resolución de ejercicios y problemas predeterminados de la guía de actividades prácticas de la materia tal como los que se presentan a continuación:

Unidad 1: Ecuaciones Algebraicas, Razones y Proporciones, Nociones de Geometría

1. En la siguiente tabla figuran datos de materiales y cantidades necesarias para construir un muro de 15 cm de ancho y 2 m de altura. Con los datos de la primera fila y aplicando los conceptos de razones y proporciones, completar las filas restantes.

LONGITUD DEL MURO	MATERIALES			
	<i>ladrillos</i>	<i>cemento</i>	<i>cal</i>	<i>arena</i>
1 m	120	1 bolsa	2,5 bolsas	0,30 m ³
3 m				
5 m				
10 m				

2. Se desea realizar el plano de la siguiente casa en una hoja A4 (21cm x 29,7 cm) ¿qué escala se debe utilizar? ¿Cuáles serán las medidas en el dibujo? Realizarlo.



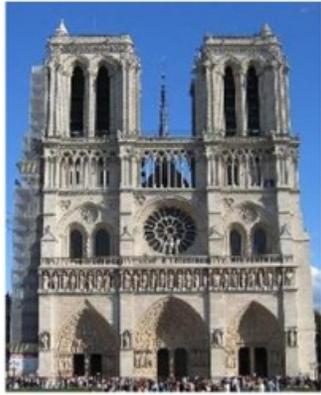
3. La maqueta que se observa en la figura de la derecha es La Villa Savoye de Le Corbusier. La planta es un cuadrado de 23,5 metros de lado. Considerando que la planta en la maqueta es un cuadrado de 94 centímetros:
- ¿Cuál es la escala numérica que se utiliza en la construcción de la maqueta?
 - Suponga que el largo de las ventanas es de 21 cm en la maqueta. ¿Cuál es el alto de las ventanas en la realidad para que sean rectángulos áureos?



Sugerencia: Un buen detalle de La Villa Savoye de Le Corbusier, puede observarse en el video de Youtube: Villa Savoye - Le Corbusier Plans:

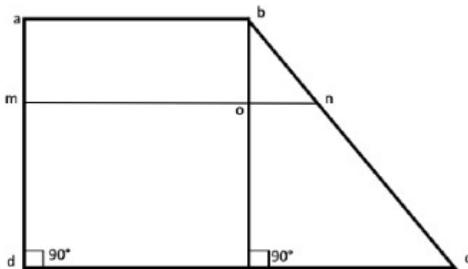
<https://youtu.be/BsIO0gna0M8>

4. De acuerdo a las medidas de las siguientes obras:
- | | |
|--|---|
| <p>Catedral Notre Dame</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho 48m • Altura 69m | <p>Arco del Triunfo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho 45m • Altura 50m |
|--|---|



- a. Indicar si las construcciones cumplen con la condición de la proporción áurea.
- b. Si la respuesta anterior es negativa, indicar cuánto debería medir la altura para que ambas construcciones gocen de dicha proporción.

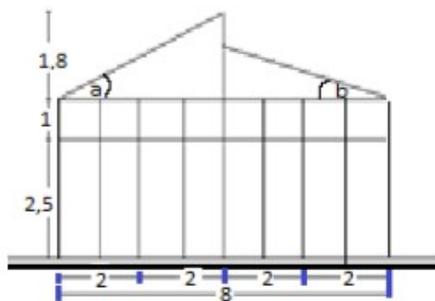
5. Un propietario tiene este terreno que desea lotear, según el esquema presentado para vender cada parcela. El agrimensor que ha realizado la mensura le ha dado algunas medidas. Para realizar el posterior replanteo necesita todas ellas, por lo que deberá calcular las faltantes.



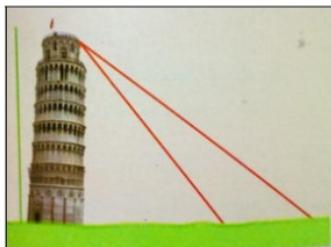
Datos:
 $\overline{ab} / \overline{mn} / \overline{dc}$
 $\overline{ab} = 8km$
 $\overline{mn} = 11km$
 $\overline{ad} = 12km$
 $\overline{bn} = 5km$
 $\overline{nc} = "x" km + 4 km$

Unidad 2: Trigonometría

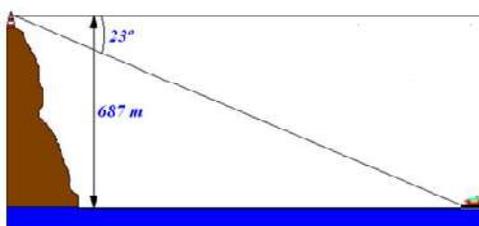
1. Los datos de la figura están dados en metros y la diferencia de altura entre los dos techos es 0,5 m. Determinar la medida de los ángulos a y b. Aproximar al grado más cercano.



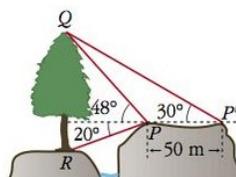
2. La famosa torre de la ciudad de Pisa (Italia) debe su popularidad a la inclinación que comenzó a sufrir apenas unos años después de iniciada su construcción, en 1173, y que en la actualidad es de 4° con respecto a la vertical. Un turista, recostado en el suelo a cierta distancia de la base, puede observar el extremo superior de la torre con un ángulo de elevación de 60° . Otro turista, recostado en el suelo a 20 metros del primero –alejándose de la torre- observa dicho extremo con un ángulo de elevación de 47° . ¿Cuál es la altura de la torre de Pisa?



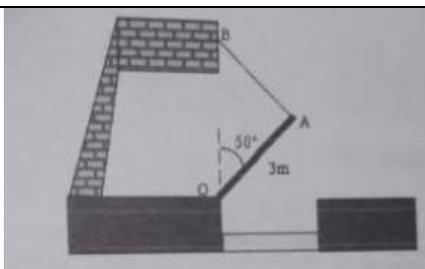
3. Un observador se encuentra en un faro al pie de un acantilado. Está a 687 m sobre el nivel del mar, desde este punto observa un barco con un ángulo de depresión de 23° . Se desea saber a qué distancia de la base del acantilado se encuentra el barco.



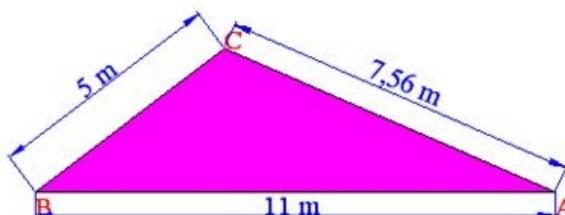
4. Hallar la altura del árbol QR de pie inaccesible y más bajo que el punto de observación, con los datos de la figura.



5. Hallar la longitud de la cadena (AB) de modo que el puente levadizo (OA) forme un ángulo de 50° con la vertical sabiendo que la distancia $OB=35\text{m}$ que el puente $OA=3\text{m}$

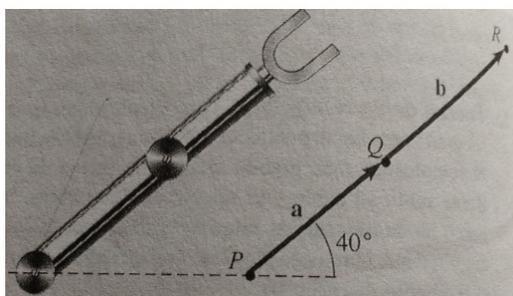


6. La siguiente figura modeliza un techo a dos aguas. Indicar la amplitud de cada uno de los ángulos del mismo. ¿Qué longitud tendrían los lados y qué amplitud los ángulos si se quiere hacer un plano con escala 1:50?

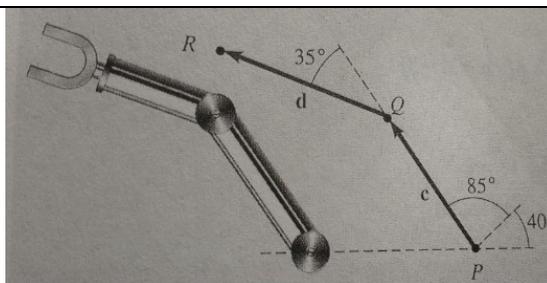


Unidad 3: Nociones de Álgebra Vectorial, aplicaciones geométricas

- Las fuerzas que actúan en un cuerpo se localizan en un plano, entonces se pueden representar mediante elementos de \mathbb{R}^2 . Determine la fuerza que hay que aplicar sobre un cuerpo para mantenerlo en equilibrio si está sometido a las siguientes fuerzas: $2F_1 - 0,5 F_2 + F_3$. Siendo los vectores fuerza: $F_1 = (-2,3)$, $F_2 = (2,0)$ y $F_3 = (4,4)$. Resuelva analítica y gráficamente.
- El brazo de la máquina que se ilustra en la figura se puede hacer girar en las articulaciones P y Q. El brazo superior representado por el vector \vec{a} mide 15 pulgadas de largo, y el antebrazo (incluyendo la mano) representado por el vector \vec{b} , 17 pulgadas de largo. Calcular las coordenadas del punto R.



Si el brazo superior gira 85° y el antebrazo gira otros 35° , como se ilustra en la siguiente figura, determinar las nuevas coordenadas del punto R.



3. A. Dado los vectores $\vec{u} = (-2; 3)$ y $\vec{v} = (k; 2)$, hallar el valor de k para que los vectores sean: a) paralelos; b) perpendiculares; c) formen un ángulo de 60° .

B. Se sabe que $\vec{v} \cdot \vec{u} = 10$, $\vec{u} = (a; 3)$, y $|\vec{v}| = 4$ y ángulo entre \vec{v} y \vec{u} es de 60° . Hallar el valor de a .

4. Una topógrafa mide la distancia a través de un río recto con el siguiente método: partiendo directamente a través de un árbol en la orilla opuesta, camina 100m a lo largo del margen del río para establecer una línea base. Luego observa hacia el árbol. El ángulo de su línea base al árbol es de 35° . ¿Cuál es el ancho del río?

5. Los vectores \vec{u} y \vec{v} forman un ángulo de 45° y el módulo de \vec{u} vale 3. Encontrar el módulo de \vec{v} para que la diferencia entre ambos vectores sea perpendicular a \vec{u} . (Sugerencia: considerar ambos vectores con origen en el origen de coordenadas, hallar las coordenadas de ambos y luego sus módulos)

Unidad 4: Rectas en el plano

1. En este problema consideramos el plano de la planta del *Proyecto: Australia House Gallery And Studio*, realizado por el arquitecto: Andrew Burns en Niigata, Japón. Como no se conocen las dimensiones reales del diseño, se plantean datos con fines educativos

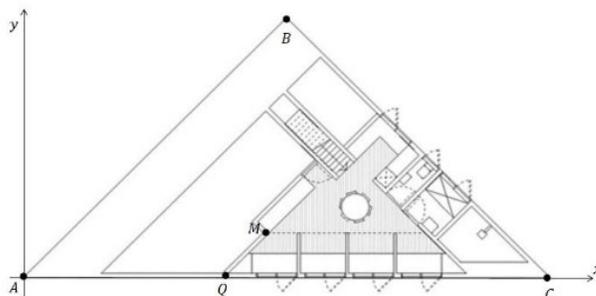
Consideramos un sistema de coordenadas rectangulares con origen en el vértice A del terreno y sobre él los puntos $M(14; 4)$ y $B(16; 22)$ cuyas coordenadas están en centímetros según la escala numérica $E = 1: 75$

Se pide:

- ¿La pendiente de la recta que pasa por A y por B en el plano según la escala y en la realidad son iguales? ¿Por qué?
- Obtener la ecuación de la recta que incluye al segmento \overline{QM} , y es paralela a la recta que incluye al segmento \overline{AB}

- c. Hallar la longitud real del segmento \overline{QM} , sabiendo que la recta que incluye al segmento \overline{QM} , es paralela a la recta que incluye al segmento \overline{AB}

Determinar el área del terreno, en la realidad, sabiendo que los segmentos \overline{AB} y \overline{BC} son perpendiculares.



2. Los entomólogos descubrieron que existe una relación lineal entre el número de sonidos de grillos de una cierta especie y la temperatura. Cuando la temperatura es de 70°F , los grillos cantan a razón de 120 sonidos por minuto, y cuando es de 80°F , lo hacen a 160 sonidos por minuto.
- Encontrar una ecuación lineal que establezca la relación entre la temperatura F y el número N de sonidos por minutos de los grillos.
 - ¿Cuál es el número de sonidos por minuto que emiten los grillos si la temperatura es de 120°F ?

3. Encontrar la recta d para que las rectas a , b , c y d se corten formando un cuadrado:

$$a: y=x-4 \quad b: y=x+2 \quad c: y=-x-2$$

4. Encontrar la distancia entre las rectas paralelas a y b :

$$a: y=2x-4$$

$$b: y=2x+16$$

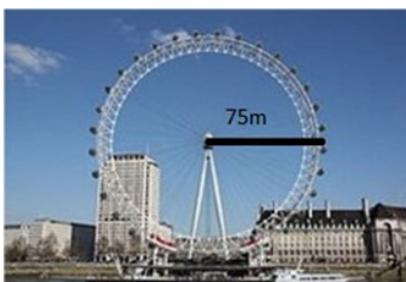
Sugerencia: Encontrar una recta perpendicular a ambas, hallar los puntos de intersección entre las rectas y lo pedido es la distancia entre esos dos puntos de intersección.

5. Un arquitecto debe construir una valla que une a los puntos $A=(3,7)$, $B=(4,-4)$, $C=(-5,-1)$ y $D=(-3,5)$.

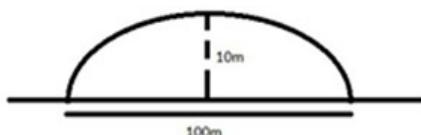
- ¿Cuál es la longitud total de la valla (en unidades de metro)?
- ¿Alguno de los segmentos que conforman la valla son paralelos o perpendiculares?
- Indicar una ecuación vectorial de la recta que contiene a A y B.
- Indicar una ecuación implícita de la recta que contiene a B y C.
- Indicar una ecuación explícita de la recta que contiene a C y D.
- Indicar una ecuación paramétrica de la recta que contiene a A y D.

Unidad 5: Secciones Cónicas

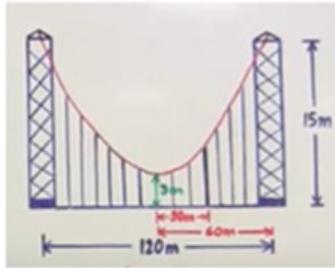
- Indicar la ecuación de la circunferencia que modeliza a la noria, colocando previamente los ejes cartesianos de referencia. Dar las coordenadas de tres puntos que pertenezcan a la noria respecto a ese sistema de coordenadas y un punto que no pertenezca.



- El arco de un túnel es una semielipse. Si el plano es de 100m y la altura máxima es de 10m, determine la altura a 30m del centro. ¿Cuál es la ecuación de la elipse que modeliza al problema?



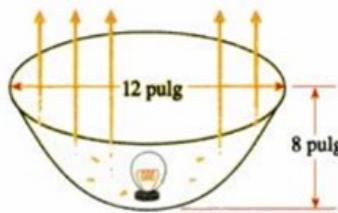
- Un cable de un puente colgante tiene la forma parabólica y está sujeto a dos torres de 15 m de altura, situados a 120m una de la otra. Si el punto más bajo del cable está a 3m del piso del puente, hallar la longitud de una barra de soporte que está a 30 m a la derecha del punto más bajo del cable. Indicar la ecuación de la cónica que modeliza el problema.



4. Los focos de una elipse $9x^2+5y^2= 45$ coinciden con los focos de una hipérbola de excentricidad $\frac{2\sqrt{3}}{3}$. Determine la ecuación de la hipérbola.

5. Punto focal de un reflector proyector: Identificar la cónica del plano. ¿Cuáles son sus elementos? ¿Cuál es su fórmula? Contestar a la pregunta del problema.

Un proyector tiene un reflector parabólico que forma un “tazón” que mide 12 pulgadas de ancho de borde a borde y 8 pulgadas de profundidad, como se ilustra en la figura. Si el filamento del bombillo se localiza sobre el foco, ¿qué tan lejos del vértice del reflector está?



Unidad 6: Matrices y determinantes

1. Una empresa de cerramientos recibió un pedido de una de 190 puertas de doble hoja, 120 ventanas de 1,50 m x 0,8 m y 200 ventanas de 1,20 m x 1,80 m. La dirección de la empresa de cerramientos decidió que 100 puertas, 80 ventanas de 1,5m m x 0,8 m y 130 ventanas de 1,20 m x 1,80 m pueden ser fabricadas en su planta de Cañuelas, y el resto podría realizarse en su planta de Luján.

Cada puerta requiere 3 m² de madera, 3 bisagras y 1 m² de vidrio. Cada ventana de 1,50 m x 0,8 m requiere 1,5 m² de madera, 6 bisagras y 1,2 m² de vidrio, y cada ventana de 1,20 m x 1,80 m requiere 2 m² de madera, 8 bisagras y 2,5 m² de vidrio.

La madera cuesta \$ 250 por m², las bisagras cuestan \$ 54 cada una y el vidrio cuesta \$150 por m².

a) Calcular la cantidad de cada tipo de material que se debe comprar para cada planta para realizar la producción planificada.

<p>b) ¿Cuál es el costo total de materiales empleados en cada planta y el costo total de los materiales usados por la empresa constructora para cubrir el pedido?</p>
<p>2. Un productor agrícola surte de frutas a tres verdulerías (A, B y C). A la verdulería A le vende 50kg de manzanas, 60 kg de peras y 40 kg de banana. A la verdulería B, 38 kg de manzanas, 80kg de peras y 35 kg de bananas. A la verdulería C, 35 kg de manzanas, 50 kg de peras y 50 kg de bananas. Sabiendo que el precio por kg es de \$40 las manzanas, \$60 las peras y \$50 las bananas, expresar en forma matricial las ventas de este productor por verdulería y calcular lo que le ha de cobrar a cada una.</p>
<p>3. Un grupo de albañiles trabajan simultáneamente en la construcción de tres edificios. Para el primero de ellos necesitan diariamente 1000kg de cemento, 2350 ladrillos y 440 baldosones. Para el segundo necesitan cada día 800kg de cemento, 1900 ladrillos y 380 baldosones. Y para el tercer edificio, las necesidades diarias son 2500 kg de cemento, 3000 ladrillos y 620 baldosones. Suponiendo que se espera que la duración de la obra sea de 60 días, expresar matricialmente y calcular las cantidades totales necesarias de cada uno de los materiales empleados en los edificios.</p>
<p>4. Una empresa de muebles fabrica tres modelos de estanterías (A, B y C) en cada uno de los tamaños grande y pequeño. Produce diariamente 1000 estanterías grandes y 8000 pequeñas del modelo A, 8000 grandes y 6000 pequeñas del modelo B, y 4000 grandes y 6000 pequeñas del C. Cada estantería grande lleva 16 tornillos y 6 soportes, y cada estantería pequeña lleva 12 tornillos y 4 soportes, en cualquiera de los tres modelos.</p> <p>a. Hallar una matriz que represente la cantidad de tornillos y de soportes necesarios para la producción diaria de cada uno de los seis modelos/tamaños de estantería.</p> <p>b. Hallar la cantidad de tornillos y de soportes totales usados en la producción diaria de estantería (grandes y pequeños)</p>
<p>5. Supóngase que un constructor de edificios ha aceptado órdenes para 5 casa estilo rústico, 7 casas estilo imperial y 12 casas estilo colonial. El constructor está familiarizado con la clase de materiales que se necesitan en cada tipo de casa. Supongamos que los materiales son acero, madera, vidrio, pintura y mano de obra. La siguiente matriz con números ficticios representan las cantidades de cada material que se necesita para cada tipo por casa, expresadas en las unidades convenientes:</p>

	Acero	Madera	Vidrio	Pintura	Mano de obra
Tipo rústico	5	20	16	7	17
Tipo imperial	7	18	12	9	21
Tipo colonial	6	25	8	5	13

a. Calcular cuánto debe obtener el contratista de cada material para cumplir con sus contratos.

b. ¿Qué precios tiene que pagar por estos materiales, suponiendo que el acero cuesta \$15 por unidad, la madera \$8 por unidad, el vidrio \$5 por unidad, la pintura \$1 por unidad, y la mano de obra \$10 por unidad? ¿Cuál es el costo total de los materiales para todas las casas?

6. Indicar si las siguientes matrices tienen inversa. En caso afirmativo, hallarla. En caso negativo, justificar por qué. Luego resolver la ecuación matricial: $A \cdot X + |B| \cdot C = D \cdot A$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \text{ y } D = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Unidad 7: Sistemas de ecuaciones lineales

1. Se va a construir un edificio usando técnicas de construcción modular. La distribución de los departamentos en cualquier piso dado se escoge entre uno de tres diseños básicos. El diseño A en un piso incluye 3 unidades de tres dormitorios, 7 con dos dormitorios y 8 con un dormitorio. Cada piso del diseño B incluye 4 departamentos de tres dormitorios, 4 con dos dormitorios y 8 con un dormitorio. Cada piso del diseño C incluye 5 departamentos de tres dormitorios, 3 con dos dormitorios y 9 con un dormitorio. Sabiendo que por motivos presupuestarios se pueden hacer hasta un máximo siete pisos del diseño A, encontrar qué cantidad de pisos de cada diseño debe tener el edificio si se desea que tenga exactamente 66 departamentos de tres dormitorios, 74 de dos dormitorios y 136 unidades de un dormitorio. ¿Hay más de una manera?, ¿Cuántas maneras hay? Explicar su respuesta.

Para pensar: ¿Cómo se clasifica el sistema por su tamaño, por la cantidad de soluciones y por sus términos independientes? ¿Cómo se expresa la/s solución/es? ¿Podría resolverse el problema usando el método de Cramer? ¿Por qué?

2. Un floricultor repartió sus 12 hectáreas de terreno al cultivo de amapolas (a), rosas (r) y claveles (c). La superficie dedicada a las rosas ocupa cuatro hectáreas más que la dedicada a los claveles, mientras que el cultivo de amapolas tiene ocho hectáreas menos que la superficie total dedicada al cultivo de rosas y claveles. ¿Cuántas hectáreas tiene dedicadas a cada uno de los cultivos?

3. Una mujer fue al supermercado y pagó \$1575 por 24 litros de leche, 6 kilogramos de jamón serrano y 12 litros de aceite. Calcular el precio de cada artículo si el litro de aceite cuesta el triple que el litro de leche, un kilo de jamón serrano cuesta igual que un litro de aceite y dos litros de leche.

4. Tres clientes acudieron a la papelería: el primero gastó \$207 por 3 lapiceras, 4 lápices y 5 marcadores. El segundo cliente pagó \$103 por una lapicera, 3 lápices y 2 marcadores. El tercer cliente gastó \$216 por 6 lapiceras, un lápiz y 4 marcadores. ¿Cuál es el costo de una lapicera, un lápiz y un marcador en la papelería?

5. Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones lineales. Clasificarlos e indicar su conjunto solución. ¿Cuáles de ellos podrían resolverse usando el método de Cramer? ¿Por qué?

$$\begin{array}{l}
 a. \begin{cases} 2x + 3y - 4z = 6 \\ 3x + 2y - z = 2 \\ x + y - 8 = z \end{cases} \quad b. \begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 3y = 2 \\ 3x + 4y + z = 3 \\ x + 2y - z = 4 \end{cases} \\
 c. \begin{cases} 3x - y + 2z = 4 \\ 6x - 8 = -4z + 2y \end{cases} \quad d. \begin{cases} x + 2y - 3z = 5 \\ 2x - 3y + 2 = z \\ 6x - 2y - 8z = 6 \end{cases}
 \end{array}$$

Estos ejercicios se resuelven en forma presencial durante las clases, pudiendo contarse con la colaboración de los compañeros de mesa, de hecho se sugiere fuertemente que se trabajen en equipo para enriquecer el debate y el aprendizaje a través del intercambio de opiniones fundamentadas y de compartir distintos caminos de resolución. También se fomenta de esta forma el desarrollo de las habilidades comunicativas.

Para su corrección se utilizan principalmente las rúbricas para evaluar los contenidos procedimentales de cada unidad temática en particular, las cuales se elaboraron en el apartado 2.3.1.1.

2.3.1.2.4. Evaluación sumativa

En el caso de implementar esta innovación, primero se pondría en práctica las actividades de enseñanza propiamente dichas junto con la ejecución de las evaluaciones de pares, las autoevaluaciones y las evaluaciones de proceso de los docentes. Durante ese tiempo se implementarían los trabajos prácticos, se trabajaría para obtener los insumos para el portafolio y los estudiantes construirían el video. Así, al llegar al final de la cursada, se realizaría también y en forma complementaria, una evaluación sumativa, motivo por el cual se diseña en este proyecto de innovación.

Por lo antedicho, un ejemplo de la evaluación sumativa considerada es el siguiente. Obviamente, por la cantidad de estudiantes, el espacio disponible y los turnos en que se dicta la materia, se construirán distintos exámenes para evitar que todo el estudiantado tenga los mismos ejercicios y se pasen la información unos a otros, copiándose en vez de pensando, analizando y resolviendo por sí mismos. Además, así el abanico de ejercicios a debatir luego entre ellos será mayor.

Universidad Nacional de Avellaneda – Arquitectura – Taller de Matemática

EXAMEN FINAL DE CURSADA

Apellidos y Nombres:

D.N.I. N°:

• **Ejercicio 1:**

Sea el sistema de ecuaciones lineales:
$$\begin{cases} -x - y + z = 1 \\ 3x - 2y - z = -2 \\ x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

- Usando el Método de Gauss-Jordan, resolver, clasificar y definir el conjunto solución del sistema de ecuaciones lineales.
- Usando el Método de Cramer hallar solamente el valor de la incógnita z .

• **Ejercicio 2:**

Proponer una ecuación de la elipse que modeliza a la ventana que se observa en la *Figura 1* considerando que con las medidas del diámetro mayor y menor se arma un rectángulo áureo. (Considere $\phi = 1,62$).

Luego, determinar:

- Las coordenadas de los vértices, del foco y la longitud del lado recto.
- Un gráfico en el cual exponga todos los elementos calculados.



FIGURA 1

• **Ejercicio 3:**

En la *FIGURA 2* se observa el plano de una propiedad. La escala utilizada en el mismo es $E = 1:250$ (*en centímetros*)

- Conociendo que en el plano los segmentos \overline{AB} y \overline{BC} miden respectivamente 7 cm y 5 cm , y la amplitud del ángulo es $\hat{B} = 120^\circ$; determinar en el plano y en la realidad la distancia del punto A al punto C . Aproximar la distancia real al número entero más cercano de metros.
- Considerando un sistema de coordenadas rectangulares con origen de coordenadas en el punto B ; se conoce que en el plano, el punto $C(8; -4)$. Determinar una ecuación de la recta que contiene al punto C y al punto B . Luego, determinar una ecuación de la recta perpendicular a la hallada, que contenga al punto $A(0; 5)$.



FIGURA 2

• **Ejercicio 4**

En la FIGURA3, los triángulos AOB y $A'OB'$ son semejantes.
 Determinar la medida de los lados OB y AB .

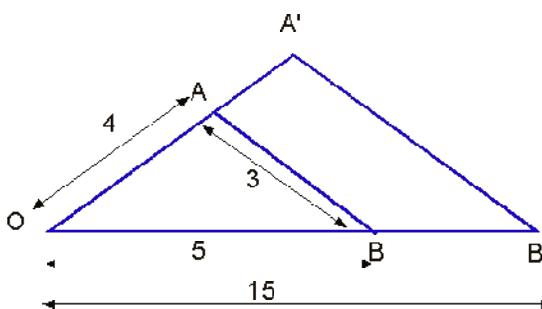


FIGURA 3

2.3.1.3. Construcción de herramientas y dispositivos tecnológicos

Se construyeron herramientas y dispositivos tecnológicos de comunicación e interacción que proveen los entornos virtuales para la evaluación y autoevaluación de los aprendizajes.

En el diseño de la innovación se tuvo presente esta etapa de incorporación de las actividades de autoevaluación creadas en el apartado 2.3.1.1 y desarrollo de los recursos de foros interactivos evaluativos.

Para ello, se realizarán las siguientes tareas/actividades:

- Se construirá un grupo de WhatsApp para la comunicación fluida e inmediata entre docentes y estudiantes, y entre estudiantes, solicitándose que sólo se utilice con fines pedagógicos.
- En el campus virtual se publicará la lista de estudiantes con sus respectivos mails para que se comuniquen y formen grupos si personalmente no han podido tener contacto.
- Se incorporará un foro de dudas e intercambios para debatir específicamente los ejercicios y problemas que se propongan durante las clases en cada pestaña del aula virtual correspondiente a cada unidad temática.
- Se utilizarán los formularios de autoevaluación construidos en el apartado 2.3.1.1 junto con el diseño de otros de opción múltiple que contengan actividades de revisión.

2.4. Evaluación de la materia

De esta forma se plantea evaluar en todo momento, no sólo al tomar pruebas o exámenes escritos. Para ello cada docente se dedicará en especial a hacer el seguimiento evaluativo de un subgrupo de estudiantes a través de unas planillas de seguimiento especialmente diseñadas para este fin y para esta asignatura. Estas tendrán distintas categorías tales como asistencia, responsabilidad frente a la materia, participación en el debate, fortalezas y debilidades encontradas.

Se establecerá un contexto de aprendizaje en el cual se ofrecerá al estudiantado oportunidades para ver, escuchar, debatir y evaluar las explicaciones propias y de pares. Se presentarán ejercicios para analizar, razonar, argumentar, refutar y realizar críticas constructivas más que memorizar y reproducir respuestas automáticas. Además, se fomentará que los estudiantes formulen preguntas, siendo esta también una forma de poner en práctica el conocimiento. En este contexto, cada docente evaluará en cada clase al observar las expresiones del estudiantado, al acompañar las tareas asignadas y comprobar si pueden cumplirlas, al realizar el seguimiento de las rutinas en el aula, al incluir la distribución de distintas formas de recompensas o reprobaciones implícitas o simbólicas (Davini, 2008, p.213). Para llevar a cabo esta tarea se implementarán rúbricas con criterios que se consensuarán primeramente dentro del equipo docente y luego se ajustarán con las opiniones del estudiantado.

Por ello, la evaluación cumplirá varias funciones tanto para el estudiantado y el aprendizaje, como para el cuerpo docente y la enseñanza. Entre ellas, aumentar la

responsabilidad sobre el estudio, las tareas y sus aprendizajes, motivar el trabajo y el esfuerzo (no todo el estudiantado tiene el hábito de estudio consolidado junto con las responsabilidades que esto conlleva), integrar los aprendizajes, en particular en las evaluaciones recapituladoras y en las pruebas o exámenes por la revisión que exigen, propiciar la autoevaluación, en la medida en la que puedan valorar las propias dificultades y progresos. También, facilitar el diagnóstico del estudiantado; guiar las decisiones en la programación y en el desarrollo de la enseñanza, modificando, de ser necesario, las actividades programadas, sin esperar que se completen o sea tarde; mejorar las actividades de enseñanza, los programas, la enseñanza y la evaluación, aprendiendo de la experiencia.

Como se dice en párrafos anteriores, se propone implementar distintos tipos de evaluación en la materia Taller de Matemática. Por un lado, realizar una evaluación diagnóstica en forma constante. En el momento inicial de la materia, para valorar las características socioculturales de los estudiantes, sus capacidades, intereses y potencialidades, sus conocimientos previos y sus posibles dificultades (Davini, 2008). Mientras se desarrolla la enseñanza del Taller de Matemática (a lo largo de todo el proceso), con el objeto de detectar dónde están las dificultades del estudiantado y sus causas. Para ello, el cuerpo docente debe interpretar las respuestas del estudiantado, sus percepciones y dificultades, y analizarlas teniendo en cuenta los desafíos y el contexto personal inmediato. También la innovación incluye la implementación de la evaluación formativa, que se realiza en paralelo a las actividades de aprendizaje llevadas a cabo en la materia, por lo que facilita la toma de decisiones mientras se desarrolla el proceso.

Busca:

identificar la progresiva asimilación de los contenidos, sus avances, obstáculos y "lagunas", detectar problemas en el desarrollo de las actividades, interpretar avances y retrocesos, reconocer errores o desvíos y aprovecharlos positivamente en la enseñanza, acompañar la interacción e intercambios en el grupo, sus contribuciones y apoyar en las dificultades, brindar retroalimentación a los estudiantes en la marcha de las tareas, reorientar las actividades programadas. (Davini, 2008, p.216)

Por último, efectuar una evaluación sumativa o recapituladora como se viene realizando, pero, en este caso, no como único medio para decidir la acreditación del espacio curricular, sino como un recurso más, complementario a las otras formas de evaluación, para llevarlo a cabo, como síntesis de la enseñanza, momento en el cual se

valora los resultados y el proceso de los estudiantes. Para ello se contempla el punto de partida de cada uno valorando los logros obtenidos, reconociendo el esfuerzo, estableciendo el nivel de rendimiento alcanzado, permitiendo, a partir de allí, identificar las ayudas apropiadas que el estudiante necesita a la vez de servir de base para la reorientación de las propuestas de enseñanza futuras.

Se propone utilizar como instrumentos de evaluación, diversos trabajos prácticos desarrollados en clase y mediados por la tecnología, de carácter integrador, con el propósito de observar los recorridos en la resolución de las distintas situaciones que se le presenten al estudiante y las operaciones del pensamiento que pone en juego. Se entregarán las consignas de dichos trabajos prácticos junto con una rúbrica de evaluación al comenzar cada corte de la materia y se desarrollarán durante todas las unidades involucradas, muchas veces integrando los nuevos contenidos a los ya vistos en unidades anteriores, dedicándole un tiempo de la clase para ser trabajados en grupo con la guía, si fuese necesaria, de los docentes. Las consignas de estos trabajos prácticos implican un trabajo colaborativo con sus pares, una labor de reflexión y aplicación de los contenidos en forma crítica y selectiva en vez de forma mecánica o memorística como ocurre hasta el momento donde los ejercicios a realizar se refieren a temas puntuales que en el mismo enunciado se dice qué aplicar. Además, se busca fomentar el desarrollo de habilidades tales como la comunicación asertiva, el trabajo en equipo, la adaptabilidad, la flexibilidad, y la creatividad, todas estas competencias muy necesarias en el campo laboral para un futuro profesional. Junto a ellas, también se pretende desarrollar el hábito a la justificación con argumentación que demuestren conocimientos teóricos, el respeto por la opinión ajena y la aceptación de otros caminos de resolución distintos a los propios.

Si los estudiantes pueden acceder desde sus dispositivos al campus y a los distintos programas matemáticos requeridos, la tecnología se usará en clase, caso contrario será parte de la propuesta asincrónica. Cabe destacar que la universidad cuenta con acceso wifi gratuito, pero no siempre funciona correctamente, por lo que en algunos momentos se requiere del aporte de datos pagos por parte de los estudiantes y/o docentes.

Además, el estudiantado se encontrará en el campus con foros de participación, diario de viaje y cuestionarios del tipo Google Forms, de resolución individual a modo de autoevaluación que podrán resolver en el momento que consideren oportuno siempre que sea antes de las fechas de entrega de los trabajos prácticos y de la evaluación

sumativa final. Estas autoevaluaciones pueden permitir a los estudiantes entender sus propios procesos mentales o evaluar sus destrezas y dificultades.

Respecto de esto último, como parte de la propuesta de innovación está la inclusión de la co-evaluación y de la autoevaluación como formas de mejorar el aprendizaje. Estas herramientas funcionan como complemento a otros sistemas evaluativos más tradicionales.

La co-evaluación o evaluación entre pares permite entrenar el modo de desarrollar criterios y valorar producciones de alguien cercano en cuanto a desarrollo cognitivo, edad, intereses y uso del lenguaje y puede ser un paso intermedio entre la heteroevaluación tradicional y la autoevaluación (Anijovich, 2017). Se trata de una innovación de segundo orden al interior de la cátedra (Vain 2021), que tiene una complejidad agregada si se tiene en cuenta que la asignatura sobre la cual se aplica se cursa en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera y el número de estudiantes de cada curso es bastante grande respecto al reducido número de profesores que conforman al equipo docente (sólo cuatro personas).

De manera complementaria a la co-evaluación, donde el examinador es un par, se propone incluir el hábito a la autoevaluación, en la que el examinador es la propia persona que aprende. Esta herramienta permite examinar la calidad del propio trabajo, identificar y ponderar su desempeño en el cumplimiento de una determinada tarea o actividad, o en el modo de manejar una situación, siendo el propio estudiante el responsable. De esta manera, se le otorga una mayor sensación de control, ya que tiene que estar pendiente tanto de tener un buen desempeño, como de examinar la manera en que está actuando. El objetivo principal para incluir este tipo de evaluación en la innovación es que a través de la autoevaluación los estudiantes puedan darse cuenta de cuáles son sus puntos fuertes y débiles, en qué deben mejorar, y qué fallos están cometiendo en sus procesos de aprendizaje.

La autorregulación del aprendizaje es la vía más significativa que tiene el estudiante para reflexionar sobre su desempeño y compromiso en el desarrollo de un proyecto. A su vez, puede evidenciar sus errores, tomarlos y corregirlos en una nueva etapa sin perder la motivación inicial y siendo capaz de afrontar nuevos desafíos con nuevas herramientas adquiridas de la experiencia; sabiendo que el “error” es una instancia de aprendizaje, siendo el punto de partida para la construcción de nuevos aprendizajes, que ayuda a crecer y mejorar paulatinamente.

La materia también será evaluada desde lo actitudinal, para lo cual se plantearán preguntas como las siguientes que guíen la reflexión para responder en un diario de viaje en el aula virtual. Esta actividad se plantea al finalizar la cursada.

- 1) ¿Qué actividades del curso influyeron más en mi aprendizaje?
 - a) ¿Qué gané con cada actividad?
 - b) ¿De qué manera las discusiones que tuve con el equipo docente cambiaron mis puntos de vista sobre el tema?
 - c) ¿De qué manera las discusiones que tuve con mis pares cambiaron mis puntos de vista sobre el tema?
 - d) ¿Qué contribuciones hice yo al curso?
- 2) ¿Dónde estoy en ese momento?
 - a) ¿Cuáles son mis puntos fuertes, mis valores?
 - b) ¿Qué representan para mí esas dimensiones?
 - c) ¿Cuál es mi nivel de competencia en el área de estudio que escogí?
- 3) ¿Dónde quiero ir a partir de ahora?
 - a) ¿Qué puedo demostrar a partir de ahora?
 - b) ¿Cuál es el mejor camino para explorar mi interés?
 - c) ¿Qué deseo de mi vida de aquí hasta dos o tres años?
 - d) ¿Cómo encontrar respuestas para estas cuestiones?

Y también a través de un formulario Google Forms como el siguiente de autoría propia disponible en <https://forms.gle/gguG6noXPGT1rS7q7>

1. Participación y responsabilidad. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca/Casi nunca	Algunas veces	Con frecuencia	Siempre/Casi siempre
Asistí a las clases	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participé activamente en los trabajos grupales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Participé activamente en las clases en forma individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fui capaz de utilizar los debates para examinar mi propio pensamiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Completaba clase a clase los ejercicios solicitados de la guía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respeté los tiempos y formas de entrega de las actividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Comprensión *

Marca solo un óvalo por fila.

	Sí	Más o menos	No
Comprendí los temas de la materia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podría aplicar los temas de la materia fuera del aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoré los pensamientos e ideas de mis pares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soy capaz de analizar críticamente mis fortalezas y debilidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que la autoevaluación es importante en mi desarrollo personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Valora el interés y la adecuación que ha tenido para vos: *

Marca solo un óvalo por fila.

	Muy mal	Mal	Regular	Bien	Muy bien
La materia en su conjunto	<input type="radio"/>				
La metodología de evaluación utilizada	<input type="radio"/>				
El diseño de las actividades prácticas de las clases	<input type="radio"/>				
La importancia de la teoría, la práctica y las actividades propuestas	<input type="radio"/>				
El interés de las prácticas, la metodología de trabajo y las herramientas usadas	<input type="radio"/>				

4. ¿Vas a rendir el examen final en la próxima fecha? *

Marca solo un óvalo.

- No, voy a presentarme en otra fecha
- No, porque promocioné
- Sí, porque quiero mejorar la nota
- Sí, porque quiero cerrar la materia

5. ¿Te ha gustado la materia y su planteo en general? *

Marca solo un óvalo.

- Sí, mucho
- Bastante
- Poco
- Nada

6. ¿Crees que la metodología empleada contribuyó a tu aprendizaje? *

Marca solo un óvalo.

- Sí, mucho
- Sí, bastante
- No mucho
- Tal vez
- Hubiese preferido clases y evaluaciones más tradicionales

7. Realiza un comentario que creas que contribuya a mejorar la materia. *

2.5. Acreditación de la materia

Como condición de acreditación (una de las funciones de la evaluación) se conserva la exigencia que los estudiantes cumplan con el 75% de la asistencia a las clases teórico-prácticas (tal como se pide en el reglamento de estudio de la UNDAV) y se cambia la aprobación de los exámenes parciales formales tradicionales por la aprobación de ambos trabajos prácticos y del video explicativo, a lo cual se agrega la condición de aprobación de las consignas de trabajo propuestas en los prácticos correspondientes al portafolio considerando los avances personales de cada estudiante. De esta forma, la nota final será una ponderación de todas las instancias de evaluación comprendida como parte del proceso de enseñanza y de aprendizaje de la siguiente manera: 10% de asistencia + 25% del promedio de las calificaciones de las actividades parciales (las que forman parte del portafolio) + 60% de la calificación de los trabajos prácticos y video explicativo, siempre que cada uno de ellos tenga como mínimo nota 4 (cuatro) + 5% de las autoevaluaciones. Este último ítem se incluye considerando que, si se acepta que los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, también lo tienen que ser de la evaluación del mismo y de su calificación. Nadie mejor que el sujeto que aprende para conocer lo que realmente sabe (Álvarez Méndez, 2001).

Cabe aclarar el motivo de la ponderación dada a algunas de las instancias que forman parte de la nota final. El porcentaje otorgado a la asistencia se basa en una exigencia de la institución. El equipo docente de la cátedra la considera necesaria pero

no imprescindible para aprender. El porcentaje asignado a las calificaciones de las actividades parciales presentadas en el portafolio, se relaciona con el nivel de ayuda y guía que le ofrece el docente tutor, mientras que el porcentaje asignado al video y los trabajos prácticos incluye un peso especial por la autonomía personal y del grupo que deben adquirir.

La evaluación sumativa y las actividades obligatorias serán calificadas con una escala numérica del 1 al 10, pero también observadas desde una rúbrica que expone criterios y niveles de calidad de los aprendizajes.

Las rúbricas son consideradas asistentes de la evaluación y se definen como documentos que articulan las expectativas ante una tarea o un desempeño a través de una lista de criterios y descripción de sus niveles de calidad.

Anijovich (2017) nombra varias ventajas de las rúbricas como instrumento que favorece la evaluación. Entre esas ventajas que hacen que sean elegidas para implementarlas en la innovación se encuentran que:

- a. Aportan transparencia al explicitar a través de los descriptores los distintos niveles de calidad de los desempeños y las producciones.
- b. Orientan a los estudiantes como “mapas de ruta” acerca de cómo avanzar en el aprendizaje.
- c. Reducen la subjetividad del docente.
- d. Permiten que el estudiante se autoevalúe y haga una revisión final de su trabajo antes de presentarlo.
- e. Promueven la evaluación entre pares.
- f. Muestran al estudiante las áreas que tiene que mejorar.
- g. Estimulan la responsabilidad de los estudiantes.
- h. Disminuye la ansiedad y temor brindando mayor seguridad para los estudiantes al saber claramente qué es lo que se espera de sus aprendizajes.

Además, se considera que la utilización de rúbricas es una oportunidad para ejercitar la autoevaluación y la evaluación entre pares. Aprender a autoevaluarse es uno de los propósitos de la evaluación formativa, ya que aporta la comprensión profunda de las tareas académicas (Andrade, 2010 y Black y William, 1998 como se citó en Anijovich, 2017).

2.6. Planificación de la implementación

Si bien el Trabajo Final Integrador sólo consiste en la planificación de la innovación, dejando para otra instancia su implementación, me gustaría indicar que, de ser posible, esta propuesta, luego de ser consensuada con el equipo docente, será implementada en la cohorte 2023. En el primer cuatrimestre se realizarán todos los preparativos para ser efectivamente implementada durante el segundo cuatrimestre. En una primera instancia, coexistirá con la evaluación actual de modo que pueda ser evaluada la dinámica de trabajo, el compromiso de estudiantes y docentes, y analizar si los objetivos de la evaluación se cumplen. Es vital considerar durante su implementación que la evaluación universitaria sostiene el paradójico rol de control y comprensión, valoración final y reestructuración significativa del error.

2.7. Evaluación de la innovación

Es de suma importancia, además de proyectar implementar una innovación de estas características dentro de la materia, poder evaluar el resultado de la misma para enriquecer la experiencia y proponer mejoras, ya que toda innovación requiere ser evaluada. Fernández Lamarra (2015) afirma que cuando se introducen elementos de innovación “suele omitirse su sistematización y evaluación. Ambos procesos, (...) resultan fundamentales para dar cuenta de su eficacia y fomentar su transferencia a nuevas experiencias y contextos” (p.39).

Díaz Barriga (2015) también destaca la importancia de mediar los resultados de las innovaciones que se proponen, sin suponer que toda innovación necesariamente supera o es mejor que la situación actual.

En el caso particular de la innovación propuesta, la instancia evaluativa constituye un proceso transversal y simultáneo a las prácticas de enseñanza y de aprendizaje. En este sentido, no se planifica realizar solo una evaluación final o al cierre del proceso, sino que será articulada en las diferentes etapas del desarrollo de la misma. Se propone una evaluación de manera secuencial, retomando los aportes de Zabalza Beraza y Zabalza Cerdeiriña (2012), pensándola en tres momentos:

- Antes: previo a la puesta en práctica de la innovación. Se evalúa la propuesta de innovación en sí misma: su filosofía y orientación, el proceso de elaboración, los implicados y destinatarios, el contenido de la innovación, los recursos y presupuestos con los que se cuenta, y los sistemas de evaluación previstos. Se analiza si los componentes de la innovación son coherentes y sustentables. Se realiza un análisis

documental (documentación técnica de las herramientas, materiales de trabajo de la materia, entre otros) para la puesta en práctica de la actividad.

- Durante: se lleva a cabo un análisis del proceso de evaluación con el desarrollo de actividades individuales, grupales, con los métodos tradicionales y mediadas por herramientas tecnológicas, para tratar de identificar efectos no previstos, y la respuesta de los estudiantes. Se analiza la evolución del proyecto, las acciones concretas promovidas y realizadas, la participación en las iniciativas del cambio, los costes económicos de cada actividad, los casos especiales, los recursos puestos a disposición de la innovación, el elenco de innovadores. Así como también se analiza el nivel de satisfacción generado entre quienes se han vinculado a la innovación y/o de quienes no lo han hecho: satisfacción de los responsables académicos, de los promotores de la iniciativa, de los participantes e involucrados, y el establecimiento de los puntos fuertes y débiles de la innovación. Se deben realizar informes del proceso utilizando como recurso de registro las planillas de seguimiento de los docentes.

- Después: al final del proceso. Se examina el impacto de la innovación sobre los participantes, sobre los procesos educativos en su conjunto, sobre la propia institución educativa, y sobre el estudiantado. Se analizan resultados, errores, imprevistos y retroalimentación de y con los estudiantes y docentes. Se trata de un análisis de los tipos de evaluación, a través del tiempo y de los resultados obtenidos para la resolución que dio lugar a la innovación, es decir, verificar si realmente esta innovación responde al problema que la originó. Una buena práctica, en este sentido, son las reuniones del equipo docente, para el intercambio de percepciones acerca de esta experiencia pedagógica.

Finalmente es de esperar una evaluación final que busque analizar los resultados obtenidos. Es decir que, toda evaluación constituye un proceso complejo por cuanto involucra decisiones y acciones en cada una de las etapas (planificación, formulación, desarrollo, concreción, entre otras) y en cada uno de los aspectos implicados, implícita o explícitamente, en el proyecto. Coscarelli (2022) resalta que es necesario atender, tanto a la evaluación de los aprendizajes como a la evaluación del propio proyecto.

Conclusiones finales

Como docente adjunta a cargo de la cátedra de Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura dictada en la UNDAV, tengo la preocupación constante acerca de la promoción de aprendizajes significativos y no fragmentados en los estudiantes y la manera de llevar a cabo el proceso de evaluación para los aprendizajes. Por tal motivo se desarrolla esta propuesta de innovación. Esta propuesta busca sacar a la evaluación del lugar donde comúnmente se la ubica: un acto final de acciones propias de la enseñanza y el aprendizaje. Se opone a adjudicar a la evaluación el papel de comprobación, de verificación de unos objetivos y unos contenidos que deben, por medio de pruebas o exámenes, ser sometidos a un acto de control que permita establecer el grado en que los estudiantes han incorporado los saberes.

La propuesta contempla un cambio en la manera de plantear la relación de los estudiantes con la adquisición de los contenidos en las instancias de evaluación, para evitar la reproducción memorística de conceptos y fórmulas matemáticas que pueden encontrarse en internet y en cambio propiciar el abordaje de situaciones problemáticas donde puedan dar cuenta del dominio de modelos explicativos a la vez de reconocer y operar cognitivamente con los saberes aplicados a contextos cercanos a su futuro campo profesional trabajando y siendo evaluados en forma colaborativa con sus pares, desarrollando al mismo tiempo competencias sociales que los prepare para el ámbito laboral.

En el presente Trabajo Final Integrador se problematiza respecto de las prácticas habituales de evaluación llevadas a cabo en la materia y se abordan nuevas perspectivas, lo que implica una ruptura con formas tradicionales de pensar la evaluación. A partir de esta reflexión se diseña una propuesta de evaluación formativa que promueve la formación y participación de los estudiantes y contempla intercambios y devoluciones no solo cuantitativas sino también cualitativas orientadoras. Asimismo, promueve en los estudiantes la adopción de un rol activo en el proceso de evaluación, ya que se incluyen prácticas de autoevaluación y de coevaluación.

La innovación consiste en diseñar estrategias innovadoras de evaluación que posibiliten obtener información en diferentes momentos sobre los aprendizajes del estudiantado y sobre los procesos de aprendizaje dentro de la cátedra de Taller de Matemática de la carrera de Arquitectura de la UNDAV. De esta manera se incorporan nuevos instrumentos para valorar los aprendizajes y cambiar así la percepción acerca de lo que significa evaluar. Para ello se propone pasar de una evaluación meramente

sumativa a una evaluación formativa con instancias de autoevaluación y co-evaluación, utilizando, además de los exámenes formales tradicionales, rúbricas y planillas de seguimiento. En las distintas instancias evaluativas se pasará de resolver ejercicios mecánicos y puramente algorítmicos a situaciones problemáticas que generen debate, integración de conocimientos y aplicación de saberes a contextos prácticos. En algunas ocasiones se hace uso de los recursos tecnológicos que favorecen la comunicación e interacción.

De este modo la evaluación forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje como un componente o eslabón más de este engranaje de construcción de conocimiento y no un instrumento de control, por lo que transparenta el proceso de evaluación y reduce la incertidumbre.

La propuesta, que se enmarca en el concepto de evaluación para el aprendizaje, no solo implica una evaluación formativa para el estudiante sino también para los docentes ya que nos permitiría revisar y reorientar la enseñanza, realizando aquellos ajustes que mejor atiendan a las necesidades, obstáculos y dificultades que los estudiantes enfrentan en la construcción significativa de los conocimientos.

Los tipos de evaluaciones propuestos en la innovación implican una actitud reflexiva, colaborativa, participativa y grupal. Estas evaluaciones no están tan vinculadas al control administrativo y acreditación en modo directo, aunque aún se conserva la evaluación sumativa tradicional exigida por la institución. Esta innovación llevada adelante en estudiantes ingresantes podría facilitar el proceso de afiliación a la institución y puede ser determinante en el éxito de transitar el primer año de la carrera de Arquitectura. De este modo, este tipo de enfoques y prácticas evaluativas podría contribuir a disminuir la deserción, tal como se planteó al comienzo del trabajo. En este sentido, cabe recordar que el cuerpo docente a cargo de la materia Taller de Matemática admite como parte de la problemática de la deserción en la materia la forma de evaluación utilizada y reconoce la necesidad de repensar sus prácticas educativas y mejorar el proceso evaluativo.

Durante todo este trabajo se sostiene la idea de que el énfasis de la labor docente y del estudiantado debería estar puesto en la evaluación y no en la mera acreditación. La evaluación, considerada en forma integral y en sus diversos tipos, privilegia la obtención de información en diversas situaciones para realimentar el proceso de enseñanza en cuanto a los docentes y mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Considerar que la evaluación sumativa no es el único medio propicio de

obtener una calificación permite reconocer la importancia de evaluar simple y naturalmente en los momentos adecuados, utilizando múltiples medidas que favorezcan la expresión de diferentes modos de representación y con materiales interesantes, motivadores y sensibles a las posibles diferencias individuales. Por eso es pertinente evaluar teniendo en cuenta el progreso de cada persona y por eso dos exámenes iguales obtienen calificaciones diferentes, simplemente porque reconocemos esfuerzos diferentes. Lamentablemente, todavía nos encontramos con un escollo en ese respecto ya que el nivel universitario posee cursos muy numerosos (al menos en la materia en cuestión) por lo que la evaluación personalizada se torna un tanto compleja en su implementación aunque no imposible requiriendo un esfuerzo sostenido de los docentes. También es muy necesario poder transparentar el proceso de evaluación hacia todo el estudiantado disminuyendo la posibilidad de caer en situaciones que se consideren injustas o con favoritismos. Para ello el uso de las rúbricas y de las planillas de seguimiento que pueden ir completando tanto docentes como estudiantes, al igual que las evaluaciones y co-evaluaciones, resultan herramientas muy valiosas.

Como reflexión final, se considera que si todo quedara sólo en evaluar para acreditar la materia, no habría forma de mejorar los logros de los estudiantes y corregir sus problemas de aprendizaje, así como tampoco repensar las prácticas pedagógicas docentes en pos de mejorar la metodología empleada y ser un buen docente universitario. De esta forma y, aunque no se puede ser inocente y desconocer que, en el escenario educativo, la evaluación es el componente menos permeable a cambios y se resiste a formatos nuevos y significativos, se concluye que es posible realizar cambios tales como los planteados en este Trabajo Final Integrador. Es muy importante poner a la evaluación al servicio del aprendizaje, fomentando una actividad crítico-reflexiva que permita generar evidencias para valorar el proceso del estudiante y no solo la acreditación del contenido y donde el estudiante tenga un rol protagónico en el proceso de evaluación. De esta forma, este mayor involucramiento del estudiante en la evaluación, con una adecuada retroalimentación, favorece la metacognición en el estudiantado y permite que sea consciente de su propio proceso de aprendizaje, de las acciones que le han permitido avanzar y aprender, y de aquellas que lo han llevado por un camino equivocado.

Bibliografía

- Acosta, F. M. (2015). Educar, Enseñar, Escolarizar: el problema de la especificación en el devenir de la Pedagogía (y la transmisión). *Tendencias Pedagógicas*, 20, 93–105.
- Álvarez Méndez, J. (2000). *Didáctica, currículo y evaluación. Ensayos sobre cuestiones didácticas*. Miño y Dávila.
- Álvarez Méndez, J. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata.
- Anijovich, R. (2010) (Comp.). *La evaluación significativa*. Ed. Paidós.
- Anijovich, R. (2017). La evaluación formativa en la enseñanza superior. *Voces de la educación*, 2(1),31-38.
- Anijovich, R. y González, C. (2021). *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Aique Grupo Editor.
- Araujo, S. (2016). Evaluación del aprendizaje en la Universidad. Principios para favorecerlo. *Ítems del CIEP. N°1: Miradas interdisciplinarias*, UNCPBA, 81- 98.
- Badano, R. (28 de marzo de 2022). *La educación superior como derecho. Debates estructurales y apuntes para una agenda*. Conferencia pronunciada en el IX Encuentro Nacional y VI Encuentro Latinoamericano sobre Ingreso Universitario, San Luis.
- Barberá, E. (2003). Estado y tendencias de la evaluación en educación superior. *Revista de la Red estatal de Docencia Universitaria*, 3(2), 94-99.
- Biggs, J. (2005). *La calidad del aprendizaje universitario*. Narcea.
- Bordas, M. I., y Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, 218, 25-48.
- Borjas, M. (2011). La coevaluación como experiencia democratizadora: caso de un programa de Formación de Formadores. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, N° 15, 94-107.
- Calatayud Salom, M. (2008). Establecer la cultura de la autoevaluación. *Padres y maestros*, 314, 30-34.
- Calzoni, J. (2016). Seis años de una construcción colectiva. *Orillera. Revista de la Universidad Nacional de Avellaneda*, 1 (1), 61-66.
- Camilloni, A. (1998). La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran. Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Maté, M. C., *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Ed. Paidós. 133-176.

- Camilloni, A. (2010). *La evaluación significativa*. Ed. Paidós.
- Campanario, J.M. (1998). Preguntas y respuestas sobre la evaluación de los estudiantes en la enseñanza de las ciencias. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, 19, 69-84.
- 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*. N° 32,117-129.
- Coll, C. (14-18 de febrero de 1994). *El análisis de la práctica educativa: reflexiones y propuestas en torno a una aproximación multidisciplinar*[Ponencia]. Seminario internacional sobre Tecnología Educativa en el contexto latinoamericano. México, D.F.
- Cortés de las Heras, J. y Añón Roig, M. (2013). *Tipos de evaluación e instrumentos de evaluación* [Archivo pdf]. <https://es.scribd.com/document/217882771/Tipos-e-Instrumentos-de-Evaluacion#>
- Coscarelli, M. (2022). *Evaluación y estrategias de desarrollo curricular*. Apuntes para Seminario: Desarrollo e innovación curricular. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.
- Cuban, L. (1999). *Change Without Reform in University Curriculo, Teaching, and Research*. Teachers College Press.
- Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Ed. Santillana.
- De Miguel Díaz, F. M. (2005). Cambio de paradigma metodológico en la Educación superior: Exigencias que conlleva. *Cuadernos de integración europea*, N° 2, 16-27.
- Díaz Barriga, A. (2015). *Curriculum: entre utopía y realidad*. Amorrortu.
- Downing, S. M. (2003). Validity: on the meaningful interpretation of assessment data. *Med Educ.*, 37, 830-837.
- Edwards, V. (1993). La relación de los sujetos con el conocimiento. *Revista Colombiana de Educación*. N° 27. Universidad Pedagógica Nacional. <https://doi.org/10.17227/01203916.5304>

- Ezcurra, A.M. (2011) Enseñanza Universitaria. Una inclusión excluyente. Hipótesis y Conceptos. Elichiry, N. (coord.) *Políticas y prácticas frente a la desigualdad educativa. Tensiones entre la focalización y la universalización*. Cap. 6. Noveduc.
- Fernández Lamarra, N. (comp.) Aiello, M.; Álvarez, M.; Fernández, L.; García, P.; Grandoli, M.E.; Ickowicz, M.; Paoloni, P.; Pérez Centeno, C. (2015). *La innovación en las Universidades Nacionales. Aspectos endógenos que inciden en su surgimiento y desarrollo*. Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Hoffmann, J. (1999). *La Evaluación Mito y desafío. Una perspectiva constructivista*. Editorial Mediação.
- Lara, M., Larrondo, T. (2008). La autoevaluación en contextos escolares. Su inclusión en los procesos para el aprendizaje. *Revista pensamiento educativo*. Vol 43. 259-270.
- Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza. Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Maté, M. C., *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*, 11-34. Ed. Paidós.
- Litwin, E. (2000) *Las configuraciones didácticas Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Ed. Paidós.
- Lucarelli, E. (junio de 2004). *La innovación en la enseñanza ¿camino posibles hacia la transformación de la enseñanza en la universidad?*[Ponencia]. 3º Jornadas de innovación Pedagógica en el Aula Universitaria. Universidad Nacional del Sur.
- Macanquí Pico, M. L., Bélgica Marlene O. C., y Campoverde Encalada, M. A. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la Educación superior. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403.
- Marcipar de Katz, S., Zanabria, C., Berli, J. y Fumis, S. (2018). *Concepciones docentes acerca de la evaluación de los aprendizajes en matemática*. XIII Jornada de Investigación. FCE/Universidad Nacional del Litoral. Argentina.
- Martínez Rojas, J. (2008). Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y uso. *Avances en Medición*, 6, 129-134.
- Medina Flores, B., Peralta González Rubio, D., Otero Ulibarri, M., Xochitl Chávez Pérez, G. (s.f.). *Proyecto INFOCB PB101013*. Coordinador: Daniel Flores Ibarra.
- Miller, M. D., Linn, R. L. y Gronlund, N. E. (2012). *Measurement and Assessment in Teaching*. 11a ed. Pearson.

- Moreno Olivos, T. (2009). La evaluación del aprendizaje en la universidad. Tensiones, contradicciones y desafíos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Abril-junio 2009. Vol 14. N° 41, 563-591.
- Norcini, J., Anderson, B., Bollela, V., Burch, V., Costa, M. J., Duvivier, R., Roberts, T. (2011). Criteria for good assessment: consensus statement and recommendations from the Ottawa 2010 Conference. *Med Teach.*, 33(3), 206-214.
- Observatorio Tecnológico de Monterrey (s.f.). <https://observatorio.tec.mx>
- Papel, G., Coscarelli, N., Tomas, L., Medina, M., Irigoyen, S., Albarracin, S., Mosconi, E., Rueda, L., y Lezcano, D. (2012). *El rendimiento académico y las expectativas del ingresante universitario*. Documento de conferencia publicado. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/76989/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Penzo, W., Fernández, V., García, I., Gros, B., Pagés, T., Roca, M., y Vendrell, P. (2010). *Cuadernos de docencia universitaria. Guía para la elaboración de actividades de aprendizaje*. Octaedro.
- Puig, S. (2003). *La medición de la eficiencia. Aprendizaje de los estudiantes. Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo*. Folleto digitalizado ICCP.
- Remedi, E. (28 de marzo – 2 de abril de 2004). *La intervención educativa* [Conferencia magistral]. Reunión Nacional de Coordinadores de la Licenciatura en Intervención Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional. México, D.F.
- Ríos Muñoz, D., Troncoso, P. (2003). Autoevaluación de los estudiantes: una estrategia participativa orientada al "aprender a valorar". *Revista Estudios y Experiencias en Educación*. Vol. 2, N° 4, 111-120.
- Rivas Navarro, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, proceso y estrategia*. Síntesis.
- Rosales, C. (2000). *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*. Narcea.
- Russell, B. (2013). *Sobre educación*. Editorial Espasa Libros. Colección Austral.
- Sadaba, A. (2018). Material del curso virtual: "Cuestionarios y grupos en el Aula Virtual. Estrategias para evaluar y trabajar con grupos masivos". Programa de Formación Docente en Educación y Nuevas Tecnologías. Área de Educación a Distancia de la Universidad Nacional de Entre Ríos.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-16.

- Sánchez Mendiola, M. (2018). La evaluación del aprendizaje de los estudiantes: ¿es realmente tan complicada? *Revista Digital Universitaria (RDU)*. Vol. 19, N° 6, 1-18. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a1>
- Santos Guerra, M. (1995). *La Evaluación. Un Proceso de Diálogo, Comprensión y Mejora*. Ediciones Aljibe.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Ed. Paidós.
- Schulz, B. (2008). *The importance of soft skills: education beyond academic knowledge*. Nawa (Windhoek, Namibia), 2(1), 146-154.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. Tyler, R., Gagne, R. y Scriven, M. (Eds). *Perspectives of curriculum evaluation*. Rand McNally, 39-83.
- Stake, R. (2006). *Evaluación comprensiva y evaluación basada en estándares*. Graó.
- Torregiani, F., y Alonso, E. (2021). Experiencia de virtualización de cátedras en FACSU UNICEN. Decisiones, reflexiones y desafíos en la pandemia por COVID-19. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 28, 192-201.
- Torres Gordillo, J. (2010). *Rúbricas para la orientación y evaluación del aprendizaje*.
- UNESCO (2005). *Educación para todos: El imperativo de la calidad*[Archivo pdf].UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001501/150169s.pdf>
- Valdés Veloz, H. y Jiménez Tejeda, C. (2007). *Docimología: De la teoría clásica del test (TCT) a la Teoría de la Respuesta al Ítem (TRI)*[Curso Prevento No 10]. Congreso Internacional Pedagogía 2007.
- Valero-García, M. y Díaz de Cerio, L. M. (13 - 16 de septiembre de 2005). *Autoevaluación y co-evaluación: estrategias para facilitar la evaluación continuada*. Actas del I Congreso Español de Informática, Granada.
- Velasco-Martínez, L.C. y Tójar Hurtado, J.C. (2018). Uso de rúbricas en educación superior y evaluación de competencias. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(3), 183-208.
- Zabalza Beraza, M. (2007). El trabajo por competencias en la enseñanza universitaria. *Cátedra de didáctica y Orientación Escolar*, Ediciones online de Universidad de Santiago de Compostela, 1-55.
- Zabalza Beraza, M. y Zabalza Cerdeiriña, A. (2012) *Innovación y cambio en las instituciones educativas*. Homo Sapiens Ediciones.