



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Informática

Tesis presentada para obtener el grado de
Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación

***Estrategias de aprendizaje y autorregulación
en contextos mediados por TIC.***

Un estudio con ingresantes universitarios en el área de matemática

Tesista:

Tatiana Inés Gibelli

Directora:

Dra. Analía Chiecher

Codirector:

Mg. Rodolfo Bertone

La Plata - Argentina
Octubre 2013

Agradecimientos

Quiero agradecer a todos los que me acompañaron en el proceso de realización de esta tesis. Este trabajo es resultado del apoyo de muchas personas, que de una manera u otra han aportando al mismo. Entre todas ellas quisiera agradecer especialmente a:

- El equipo de docentes de la maestría quienes me acercaron a estas nuevas áreas de conocimiento y transmitieron el entusiasmo por seguir investigando en las mismas. Un agradecimiento especial a su directora Cecilia Sanz por el apoyo y consideración ante situaciones particulares.
- A quienes dirigieron esta tesis. En especial a Analía Chiecher, quién realizó esta tarea con suma responsabilidad, aportando siempre una sugerencia oportuna, una corrección detallada y precisa, una palabra de aliento en momentos de desesperanza. Aunque no nos hayamos encontrado presencialmente siempre sentí su aliento, apoyo y acompañamiento.
- A Edith Lovos, mi “compañera de ruta” en todo este camino, por las charlas, los viajes y los proyectos compartidos; por su comprensión, paciencia y apoyo en todo momento.
- A mis colegas de quienes aprendo todos los días compartiendo vivencias, experiencias y reflexiones sobre la tarea de enseñar y aprender. Destaco en especial a Julio Colombo, por acompañarme en todo el proceso, siempre dispuesto a apoyar mis “ideas”. También quiero mencionar a Inés Mouján, mi compañera de oficina, pues las charlas con ella han aportado mucho a mi formación y comprensión de cuestiones educativas.
- A todos mis alumnos que a lo largo de los años me han ido mostrando otros caminos, otras formas de acceso al conocimiento. Quiero agradecer especialmente al grupo con el que se realizó la experiencia para esta tesis por su colaboración respondiendo cuestionarios, entrevistas, etc.
- A mi familia por la comprensión y paciencia frente a los tiempos y la dedicación que requiere un trabajo de tesis.

Índice de contenido

I – Introducción.....	7
1 Capítulo I: Las consideraciones iniciales.....	9
1.1 Motivaciones iniciales.....	10
1.2 Primer acercamiento a la temática.....	11
1.3 Propósitos de la investigación.....	13
1.4 Organización de la tesis.....	13
II – Marco teórico.....	15
2 Capítulo II: Educación y Tecnologías.....	17
2.1 Primera aproximación al problema.....	18
2.1.1 Elementos de análisis.....	18
2.1.2 Conocimientos en que se basa la investigación	20
2.2 Las teorías pedagógicas.....	21
2.2.1 Principales perspectivas de análisis.....	21
2.2.2 Principios del constructivismo	21
2.2.3 Principales referentes del constructivismo.....	22
2.2.4 El aprendizaje significativo.....	24
2.2.5 La investigación en educación.....	25
2.3 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	26
2.3.1 Sociedad, educación y TIC	26
2.3.2 El rol de las TIC en la educación	28
2.3.3 Las TIC como instrumentos psicológicos.....	29
2.4 La educación en el nivel superior.....	30
2.4.1 El rol de la universidad.....	30
2.4.2 La formación en competencias.....	32
2.5 La enseñanza de la matemática.....	33
2.5.1 La consideración de lo disciplinar.....	33
2.5.2 Enseñanza y aprendizaje en matemática.....	34
2.5.3 Resolución de problemas y TIC en matemática.....	35
2.6 Resumen del capítulo.....	36
3 Capítulo III: El aprendizaje autorregulado.....	39
3.1 Autorregulación del aprendizaje.....	40
3.1.1 Concepto de aprendizaje autorregulado.....	40
3.1.2 Fases del proceso de autorregulación.....	42
3.1.3 Relación fases-dimensiones de la autorregulación.....	45
3.2 Dimensiones del aprendizaje autorregulado.....	47
3.2.1 Motivación para el aprendizaje.....	47
3.2.2 La metacognición.....	49
3.2.3 El aprendizaje estratégico.....	52

3.3 El alumno y la Autorregulación.....	55
3.3.1 Metas de aprendizaje.....	55
3.3.2 Aproximación a las metas	56
3.3.3 Actuaciones de autorregulación.....	58
3.4 Enseñanza de la Autorregulación.....	60
3.4.1 Factores que facilitan el desarrollo de la autorregulación.....	60
3.4.2 Evaluación y autorregulación.....	62
3.4.3 Potencialidad de las TIC para el desarrollo de la autorregulación.....	65
3.4.4 Rol del docente para el desarrollo de la autorregulación.....	67
3.4.5 Autorregulación en estudios superiores.....	69
3.4.6 Intervenciones para estimular la autorregulación.....	69
3.5 Resumen del capítulo.....	73
III – Marco metodológico.....	75
4 Capítulo IV: Metodología de investigación.....	77
4.1 La metodología de investigación.....	78
4.1.1 Metas teóricas del estudio.....	78
4.1.2 La Investigación Basada en diseño.....	78
4.1.3 Pasos de investigación en esta tesis.....	81
4.2 Recolección y análisis de los datos.....	83
4.2.1 Variables consideradas.....	83
4.2.2 Medición de la autorregulación.....	84
4.2.3 Recolección de datos.....	86
4.2.4 Tratamiento y análisis de los datos.....	87
4.3 Cuestionario CEVEAPEU.....	88
4.3.1 Características del cuestionario.....	88
4.3.2 Adaptaciones del cuestionario CEVEAPEU.....	90
4.4 Resumen del capítulo.....	92
5 Capítulo V: Propuesta de intervención.....	93
5.1 Bases del diseño pedagógico.....	94
5.1.1 Metas pedagógicas y teóricas.....	94
5.1.2 Principios de la propuesta pedagógica.....	95
5.1.3 Destinatarios.....	97
5.1.4 El equipo de trabajo.....	98
5.2 Incorporación de recursos TIC.....	100
5.2.1 El entorno virtual de aprendizaje.....	100
5.2.2 Características del entorno Moodle.....	102
5.3 Organización del proceso de enseñanza y aprendizaje	103
5.3.1 Unidades temáticas y bloques didácticos.....	103
5.3.2 Organización de bloques didácticos	104
5.3.3 Evaluación del proceso.....	105
5.4 Propuesta didáctica	106
5.4.1 Actividades propuestas.....	106
5.4.2 Cuestionarios de autoevaluación.....	109
5.4.3 Los trabajos grupales.....	112

5.5	Uso de estrategias y autorregulación	114
5.5.1	Fases de autorregulación consideradas.....	114
5.5.2	Diario de aprendizaje.....	116
5.6	Resumen del capítulo.....	118
IV – Resultados.....		121
6	Capítulo VI: Uso de estrategias de aprendizaje.....	123
6.1	Descripción de estrategias de aprendizaje.....	124
6.1.1	Análisis e interpretación de datos.....	124
6.1.2	Estrategias motivacionales y afectivas.....	125
6.1.3	Estrategias metacognitivas de apoyo y control del contexto.....	126
6.1.4	Estrategias de manejo de la información.....	127
6.1.5	Síntesis sobre el uso de estrategias.....	129
6.2	Comparación del uso de estrategias antes-después de la implementación.....	130
6.2.1	Criterios de análisis.....	130
6.2.2	Cambios en estrategias motivacionales y afectivas.....	132
6.2.3	Cambios en estrategias metacognitivas y de control.....	134
6.2.4	Cambios en estrategias de manejo de la información.....	137
6.2.5	Síntesis sobre cambios en el uso de estrategias.....	140
6.3	Percepciones de los estudiantes respecto a su propio aprendizaje.....	141
6.3.1	Datos considerados.....	141
6.3.2	Sobre los logros alcanzados.....	141
6.3.3	Sobre los recursos utilizados.....	142
6.3.4	Atribuciones causales	143
6.3.5	Dificultades para el estudio y propuestas de superación.....	144
6.4	Resumen del capítulo.....	146
7	Capítulo VII: Desempeño y uso de recursos.....	149
7.1	Uso de recursos en el marco de la propuesta implementada.....	150
7.1.1	Participación en diferentes actividades del curso	150
7.1.2	Utilización del entorno virtual	152
7.1.3	Trabajo colaborativo.....	153
7.2	Percepciones de los estudiantes respecto a la propuesta.....	156
7.2.1	Respecto a utilidad de los recursos.....	156
7.2.2	Percepciones sobre la propuesta en general.....	157
7.3	Desempeño de los estudiantes.....	159
7.3.1	Variables consideradas.....	159
7.3.2	Grupos de acuerdo al desempeño.....	159
7.3.3	Correlación entre las variables de rendimiento.....	161
7.3.4	Rendimiento y acreditación de la materia.....	163
7.4	Resumen del capítulo.....	164
V – Conclusiones.....		167
8	Consideraciones finales.....	169

8.1 Aportes generales del estudio.....	170
8.2 La propuesta pedagógica y el uso de recursos.....	171
8.3 Impacto de la propuesta en las estrategias de aprendizaje.....	172
8.4 Recursos TIC destacados.....	173
8.5 Líneas de trabajo futuras.....	175

Referencias.....	177
-------------------------	------------

Anexos.....	195
--------------------	------------

ANEXO I: Cuestionario CEVEAPEU utilizado.....	197
ANEXO II: Coeficientes de fiabilidad obtenidos en cuestionario CEVEAPEU.....	200
ANEXO III: Cronograma de tiempos y actividades de la propuesta pedagógica.....	201
ANEXO IV: Medidas de resumen de ítems de cuestionario CEVEAPEU.....	203
ANEXO V: Comparación medias de cuestionario CEVEAPEU (muestras apareadas).....	206
ANEXO VI: Resultados del análisis estadístico de variables de desempeño.....	209
ANEXO VII: Actividades del Diario de Aprendizaje.....	212

Índice de tablas

Tabla 1: Principales características de teorías cognitiva y constructivista.....	21
Tabla 2: Conocimiento en sociedad industrial y en sociedad de la información.....	27
Tabla 3: Dimensiones del Aprendizaje Autorregulado.....	40
Tabla 4: Fases, áreas y procesos del Aprendizaje Autorregulado (Pintrich, 2000:454; 2004:390)	45
Tabla 5: Relación entre orientación y direccionalidad de las metas de aprendizaje.....	56
Tabla 6: Actuaciones de alumno autorregulado en cada fase del proceso.....	59
Tabla 7: Concepciones de evaluación. Elaboración propia en base a Ardoino (2000).....	62
Tabla 8: Escalas, estrategias, ítems y fiabilidad del cuestionario CEVEAPEU	88
Tabla 9: Reagrupación de estrategias en escalas, subescalas del cuestionario CEVEAPEU.....	90
Tabla 10: Nivel de estudio de los padres.....	97
Tabla 11: Bloques didácticos y unidades temáticas de la intervención.....	104
Tabla 12: Evaluación: objetivos, instrumentos y valoración.....	106
Tabla 13: Recursos con que se desarrolla cada unidad didáctica.....	107
Tabla 14: Ciclos y subciclos de autorregulación en la propuesta diseñada.....	116
Tabla 15: Actividades propuestas para cada fase de autorregulación.....	116
Tabla 16: Actividades de cada “Página” del Diario de Aprendizaje.....	118
Tabla 17: Interpretación de puntajes obtenidos en cuestionario CEVEAPEU.....	124
Tabla 18: Media y desvío estándar de estrategias motivacionales y afectivas.....	125
Tabla 19: Media y desvío estándar de estrategias metacognitivas.....	126
Tabla 20: Media y desvío estándar de estrategias de manejo de la información.....	128
Tabla 21: Interpretación del valor de probabilidad en test de comparación de medias.....	131
Tabla 22: Comparación de medias en estrategias motivacionales y afectivas	133
Tabla 23: Comparación de medias en estrategias metacognitivas.....	135
Tabla 24: Comparación de medias en estrategias de manejo de la información.....	139

Tabla 25. Resultados de la autoevaluación grupal.....	154
Tabla 26. Resultados de la autoevaluación individual.....	155
Tabla 27: Perspectiva de los alumnos respecto a la utilidad de los recursos.....	156
Tabla 28: Medidas de resumen de variables de desempeño.....	159
Tabla 29: Media y desvío estándar de variables de desempeño de cada grupo	160
Tabla 30: Correlación de Pearson entre variables: coeficientes\probabilidades.....	161
Tabla 31: Comparación resultados de acreditación con ciclo anterior.....	163

Índice de figuras

Figura 1. Tríada didáctica considerada.....	19
Figura 2. Dimensiones del aprendizaje autorregulado y sus interrelaciones.....	41
Figura 3. Modelo trifásico de Zimmerman, fases y subprocesos del ciclo de aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2000, 2002). Tomado de Nuñez et al (2006:141).....	43
Figura 4. Actividades de Metacognición (Mateos, 2001).....	50
Figura 5. Autorregulación y orientación-direccionalidad de las metas de aprendizaje.....	57
Figura 6. Pasos de la Investigación Basada en Diseño (IBD).	81
Figura 7. Diagrama de caja de edad de los alumnos.....	97
Figura 8. Vista del aula virtual implementada en Moodle.....	103
Figura 9. Alumnos en clase optativa de apoyo para el uso de recursos TIC.....	108
Figura 10. Vista del material teórico disponible en el aula virtual.....	108
Figura 11. Vista del espacio destinado a trabajos prácticos de la materia.....	109
Figura 12. Vista del espacio del aula virtual destinado a cuestionarios de autoevaluación.....	110
Figura 13. Vista del espacio del aula virtual destinado a recursos TIC.....	112
Figura 14. Vista del espacio del aula virtual destinado a trabajos grupales.....	113
Figura 15. Vista del espacio del aula virtual destinado a recursos TIC.....	114
Figura 16. Fases y procesos de ciclos de autorregulación. (Elaboración propia basada en Zimmerman (2002)).....	115
Figura 17. Ciclos y micro-ciclos de autorregulación a lo largo del curso.....	116
Figura 18. Vista del espacio del aula virtual destinado al Diario de Aprendizaje.....	119
Figura 19. Evolución de la participación de los alumnos en cada actividad.....	151
Figura 20. Registros de actividad de los estudiantes en el aula virtual.....	152
Figura 21. Gráfico de componentes principales de desempeño en distintas actividades.....	162
Figura 22. Interpretación del gráfico de componentes principales	165

I- Introducción

1 Capítulo I: Las consideraciones iniciales



El propósito de esta tesis es indagar en algunas cuestiones vinculadas al uso de las tecnologías informáticas con fines educativos, dado el contexto académico de la maestría para la cual se desarrolla. Particularmente, se desea ahondar en el conocimiento de los procesos de aprendizaje de estudiantes que participan de una propuesta que incluye contextos mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), focalizando la mirada en la etapa inicial del nivel superior, en el área de matemática.

En este trabajo de investigación se decidió centrar la mirada específicamente en el aprendizaje del alumno, intentando analizar el tema desde la perspectiva de los propios estudiantes. Asimismo se desea indagar qué elementos de la propuesta pedagógica podrían ser facilitadores para el desarrollo de estrategias de aprendizaje, así como el papel que tienen las TIC en este proceso.

Algunas de las preguntas motivadoras que se plantean en el marco de esta tesis son las siguientes ¿Cómo aprenden los estudiantes en las primeras asignaturas universitarias de matemática? ¿Qué estrategias utilizan en el proceso de aprendizaje? ¿Qué rol tienen las TIC en ese aprendizaje? ¿Qué recursos TIC priorizan los estudiantes? ¿Qué tipo de estrategias docentes estimulan y/o facilitan el desarrollo de habilidades de aprendizaje?

1.1 Motivaciones iniciales

La inquietud por desarrollar este trabajo de investigación viene dada, en parte, por mis experiencias previas como docente. En lo personal, luego de una formación de licenciatura en matemática y mucha pasión por esta disciplina, consideraba que con los conocimientos adquiridos estaba en condiciones de enseñarlos, entendiendo por ello, lograr que mis alumnos llegaran a una comprensión “similar” de los conceptos (y si fuera posible, también llegar a disfrutar con ello!).

Mis inicios en la docencia universitaria fueron como ayudante alumna, donde fui “tomando el gusto” por esta profesión, a tal punto de completar los estudios de profesorado luego de terminar la licenciatura. Luego de varios años de trabajar en ingresos y materias de matemática de primer año en la universidad he observado, en muchas oportunidades, el “fracaso” de varios alumnos frente a sus primeras experiencias en la universidad, con la consiguiente frustración y, en algunos casos, posterior abandono de los estudios iniciados. En muchos casos, las dificultades a las que se enfrentaban los estudiantes parecían estar vinculadas no necesariamente a la falta o precariedad de conocimientos previos en el área, sino más bien a la carencia de estrategias y hábitos de estudio que les permitieran enfrentar los nuevos desafíos que se les presentaban.

En este punto se interpela también el rol del docente universitario actualmente. Su función no debería limitarse a la transmisión de información, sino más bien ampliarse a brindar al alumno posibilidades de desarrollar sus capacidades para aprender. En mi caso personal, frente a esta dificultad de los alumnos, mis primeras reacciones como docente fueron experimentar, en forma intuitiva, con distintas estrategias metodológicas, formas de presentar los contenidos, de evaluar, entre otras. Sin embargo, en muchos casos las propuestas no parecían tener el impacto deseado sobre esta cuestión. Aquí es donde comienza a surgir mi interés personal de investigar en la temática.

Empecé a focalizar mi atención en lo que hacían los alumnos, por observar qué era lo que diferenciaba a alumnos que en condiciones similares lograban avanzar más o menos exitosamente en sus estudios. Comencé a observar que más allá de la cuestión de la “base” de conocimientos matemáticos previos que tuviera el alumno o las estrategias de enseñanza del docente, que sin duda tienen una vinculación con el rendimiento académico de los alumnos, en la mayoría de los casos la principal diferencia radicaba en la actitud del alumno frente al estudio.

En muchos casos ni siquiera era el tiempo dedicado al estudio, sino lo que hacían en ese tiempo que les resultaba más efectivo o no.

Asimismo pude observar el cambio que se ha ido produciendo en el perfil de los estudiantes así como el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que fueron marcando importantes modificaciones en las formas de enseñar y de aprender. Las estrategias que quizá en mi propia experiencia de formación de grado resultaron favorables ya no necesariamente parecían ser las adecuadas en estos nuevos contextos. Comenzaron a surgir distintos *softwares* y tecnologías que permitían realizar, por ejemplo, cálculos algebraicos y gráficos de forma muy sencilla, permitiendo una interpretación y comprensión diferente de los conceptos.

Al iniciar mis estudios de postgrado, empecé a vislumbrar que existían desarrollos teóricos que me permitían abordar estas cuestiones. Tuve acceso a publicaciones relativas a estudios sobre el impacto de las TIC, análisis de experiencias innovadoras en el tema, aportes teóricos de diversos autores. En particular, me atrajo la atención el concepto de autorregulación del aprendizaje, pues me permitía encuadrar el análisis de varios de los interrogantes que tenía.

1.2 Primer acercamiento a la temática

Las formas tradicionales de producción y transmisión de información se ven superadas por el presente escenario sociocultural. Esto obliga a repensar la educación en todos sus ámbitos. El marco teórico que parece más adecuado a la situación actual es el constructivismo, según el cual se considera al alumno como sujeto que aprende activamente en un proceso de reconstrucción de los conceptos, siendo el docente, en este contexto, facilitador del aprendizaje. En particular, en esta tesis, la problemática se aborda desde una perspectiva socio-constructivista de la educación, entendiendo la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano, donde se propone su uso para para planificar y regular la actividad y los procesos psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje.

Las universidades no quedan fuera de esta necesidad de adecuarse a la nueva situación para dar respuesta a los retos que se le plantean para cumplir con su función educativa y socializadora. La enseñanza universitaria debería capacitar a los alumnos para desenvolverse en la sociedad del conocimiento y afrontar los retos de un futuro laboral que exige aprender a lo

largo de la vida, es decir, contribuir al desarrollo en los alumnos universitarios de la competencia denominada “aprender a aprender”. En este contexto surge un concepto teórico denominado autorregulación académica como variable explicativa y necesaria en el desarrollo de dicha competencia. El aprendizaje autorregulado es un tema de investigación relativamente reciente, con un abordaje cognitivo del aprendizaje, relacionado con formas de aprendizaje académico independientes y efectivas que implican metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica. En esta tesis se considera como uno de los principales referentes en el tema a Zimmerman, cuyos aportes serán desarrollados y profundizados en el transcurso del trabajo, enriqueciendo la presentación con los aportes de otros autores.

Respecto a la enseñanza de la autorregulación, diversos autores (Castelló y Monereo, 1998; Díaz, Neal y Amaya-Willians, 1990; Pozo y Monereo, 2002; Simón, Márquez y Sanmartí, 2006; entre otros) concluyen que es necesario considerar el papel del adulto en el desarrollo de esta competencia. Existen investigaciones sobre intervenciones y modelos instruccionales diseñados con el objetivo de enseñar los procesos y las estrategias involucradas en el aprendizaje autorregulado (Schunk y Zimmerman, 1998). A pesar de los resultados alentadores obtenidos en dichas intervenciones, la mayoría de ellas corresponden a propuestas de tipo presencial, con tareas de papel y lápiz (Cerezo et al, 2011). Sin embargo, el acceso al conocimiento pasa, cada vez con mayor frecuencia, por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, lo cual implica una competencia digital, determinante a la hora de aprender y de enseñar. Las TIC se están convirtiendo en una de las variables críticas de los escenarios formativos. Los teóricos e investigadores de la educación están abocando esfuerzos e intereses para estudiar aspectos de la enseñanza y el aprendizaje en contextos mediados por TIC. En concordancia con este enfoque, Cerezo y colaboradores plantean que *“la investigación sobre la promoción del aprendizaje autónomo, también debe enfocarse hacia el diseño de intervenciones que contemplen dos cuestiones centrales: la contribución al desarrollo de la llamada alfabetización digital de los alumnos y la integración de las TICs en el diseño de los propios programas. Esta última, es una de las líneas de investigación presentes y futuras con mayor relevancia en el campo del aprendizaje, en general, y de la autorregulación del mismo, en particular”* (Cerezo et al, 2011).

En este sentido, esta investigación pretende ser un aporte a la temática de autorregulación del aprendizaje en un área específica (enseñanza de la matemática universitaria) en la que no se cuenta aún con un abundante desarrollo teórico en la temática.

1.3 Propósitos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es analizar distintos aspectos de la autorregulación del aprendizaje y el uso de estrategias en estudiantes de matemática de primer año universitario. Particularmente se pretende indagar la influencia que puede tener el uso de recursos TIC en el proceso de aprendizaje sobre el desarrollo de la capacidad de autorregulación. En este sentido, vale la pena preguntarse por las características que debería tener un proceso de educación mediado por TIC que permita desarrollar la capacidad autorreguladora de los estudiantes y, que a su vez, posibilite la obtención de los logros educativos esperados. Por ello, se quiere indagar en el uso de distintos recursos en la enseñanza que impliquen uso de TIC con el fin de analizar la vinculación entre el grado de aprovechamiento del alumno de estos recursos y el uso de estrategias de autorregulación en cada caso.

La hipótesis es que el aprovechamiento de recursos TIC facilita la participación más activa del estudiante, favoreciendo así un mayor compromiso con la autorregulación de sus estudios. Se considera que utilizando las nuevas tecnologías, con una acción intencional por parte del docente, es posible estimular en los estudiantes el desarrollo de capacidades de autorregulación en el aprendizaje de la matemática. Este trabajo de investigación permitirá generar y validar estrategias de aprendizaje en matemática en procesos que incorporen el uso de recursos TIC.

Los objetivos específicos de esta investigación son:

- Describir estrategias de aprendizaje en matemática, particularmente las vinculadas a la autorregulación del aprendizaje, utilizadas por los alumnos en primer año universitario.
- Analizar el uso de los recursos y las características del trabajo de los alumnos cuando la propuesta pedagógica incorpora tecnologías de la información y la comunicación.
- Observar si existen cambios en las estrategias de aprendizaje y autorregulación en los alumnos luego de implementación de la propuesta de intervención diseñada.

1.4 Organización de la tesis

Luego de la *introducción*, se presenta el *marco teórico* de la propuesta, que se detalla en los capítulos 2 y 3. En el *capítulo 2*, se plantea lo referente a la educación y el uso de las tecnologías.

En primer lugar, se presentan los conceptos educativos que sirven de marco, focalizando la atención en la teoría constructivista, perspectiva desde la cual se interpretan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Luego se plantea la centralidad de las TIC en el análisis de todo fenómeno educativo actual, focalizando luego en la educación en nivel superior. Finalmente se menciona el marco específico del área de matemática para interpretar el aprendizaje. En el *capítulo 3* se profundiza en el concepto de aprendizaje autorregulado, repasando los aportes principales de distintos autores. Luego se indaga en las variables implicadas en el aprendizaje autorregulado. Además se analiza el rol del docente para estimular el desarrollo de habilidades de autorregulación en el alumno. Finalmente se hace una revisión de las principales intervenciones y propuestas pedagógicas que presenta la literatura para estos fines.

Luego se presenta una sección correspondiente a *metodología*, que abarca los capítulos 4 y 5. La metodología de investigación utilizada, así como los principales instrumentos de recolección de datos y tipos de análisis considerados se detallan en el *capítulo 4*. En el *quinto capítulo* se presenta la propuesta de intervención diseñada, fundamentando en el marco teórico la incorporación de los distintos elementos de la misma. Se detallan los principales recursos utilizados, profundizando en aquellos que se consideran específicamente para estimular la autorregulación del aprendizaje.

Los *resultados* obtenidos en la implementación de la propuesta diseñada, así como la discusión de los mismos se presentan en los *capítulos 6 y 7*, profundizando en cada uno en alguno de los objetivos específicos propuestos para el trabajo.

Finalmente, a modo de cierre se presentan las *conclusiones* de este trabajo de tesis, así como posibles líneas de trabajo futuro en el *capítulo 8*.

II- Marco teórico

2 Capítulo II: Educación y Tecnologías

“El futuro de la educación estará profundamente signado por la tecnología de la información venidera. Pero más aún, por cómo los educadores y estudiantes utilizan las TIC para el aprendizaje continuo”

Stanley Williams

En este capítulo se presenta el marco general en el cual se sitúa el problema y los sustentos teóricos generales de la investigación. Así, se inicia mencionando los elementos claves de análisis así como las bases teóricas desde las cuales se interpreta la educación: enseñanza y aprendizaje. Luego se ponen en consideración las teorías en que se fundamenta este trabajo, atendiendo específicamente a:

- Las teorías del aprendizaje que le dan sustento. El objeto de estudio central de esta investigación son los procesos de aprendizaje, por lo que resulta necesario detallar el modo en que se entienden los mismos. En tal sentido se consideran las teorías relevantes en el terreno educativo, especialmente dentro del campo de la Psicología Educacional. La explícita consideración de aspectos intelectuales y emocionales, individuales y sociales implicados en el objeto de investigación orientarán la adopción de posiciones constructivistas y socioconstructivistas sobre el tema.
- Los medios en que se apoyará el aprendizaje. En esta investigación se desea atender específicamente a la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación entendiendo las mismas como medios en que se apoya el aprendizaje. Por ello, se precisará el enfoque que se adopta respecto a la incorporación de las mismas en el proceso.
- El contexto particular que se considera para la aplicación del diseño instructivo. En este caso se mencionarán las características particulares del nivel educativo, la enseñanza universitaria en sus primeros años.
- La especificidad de la disciplina. Se pondrán en consideración los principales marcos desde los que se entiende el aprendizaje de la matemática.

2.1 Primera aproximación al problema

2.1.1 Elementos de análisis

En este trabajo de investigación se pretende el estudio de un acto educativo, teniendo en cuenta que se trata de un fenómeno complejo en el que intervienen múltiples factores, que no pueden analizarse aisladamente. El estudio de los aprendizajes implica el trabajo con muchas variables complejas, aunque se parte de la consideración de que no todas ellas pueden ser completamente descritas y que hay muchas variables que no pueden ser controladas.

Iniciamos el abordaje de la problemática planteando los elementos básicos de todo acto educativo, reunidos en la denominada usualmente tríada didáctica: alumnos, docente y contenidos. En 1963, Joseph Schwab propuso un cuarto elemento, el medio ambiente en el cual tiene lugar el hecho educativo. Este elemento, cada vez más presente en las tendencias actuales, se incorpora al análisis en esta tesis por considerarse central en la problemática planteada, aunque lo denominaremos en forma general como contexto. En sentido amplio el término contexto simboliza la configuración de un sistema que comprende las interrelaciones entre espacio, lugar, personas, recursos y normas para una actividad dada, en una situación particular. Cuando las situaciones particulares se vinculan con propósitos educativos suele hablarse de contextos de aprendizaje (Loi y Dillon, 2006).

En este trabajo de investigación, centrándonos en el fenómeno educativo particular en el cual se basa la investigación, se considerarán como elementos básicos:

- **Alumnos:** se consideran los estudiantes de primer año universitario. En esta investigación se desea profundizar específicamente en las características del aprendizaje de estos alumnos, en especial, en las estrategias que utilizan y cómo van regulando su propio proceso de aprendizaje en el área de matemática.
- **Docentes:** se hace referencia a todos los docentes afectados a la asignatura en que se aplicará la intervención en que se basa la investigación. En particular, se centrará la atención, en la propuesta de intervención pedagógica, más que en el equipo docente en sí mismo.

- **Contenidos:** se consideran los contenidos de un área específica, matemática, que presenta características específicas de una ciencia exacta que la diferencia de otras. En este caso particular se trata de conceptos de álgebra básica.
- **Contexto:** el hecho educativo que se investiga tendrá lugar en una Universidad Nacional, institución con sus propias reglas (normas institucionales, formas de organización, períodos, evaluaciones, acreditaciones, etc) que inciden en el hecho educativo a estudiar. Por otra parte, el escenario socio-cultural actual marca cuestiones sociales que atraviesan el hecho educativo, y en este sentido, en esta investigación se desea considerar específicamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que actualmente están teniendo un gran impacto a nivel social.

Todos estos elementos serán considerados en este trabajo como parte del fenómeno que se investiga, pero centrando la atención en el aprendizaje del alumno en la interacción con los demás elementos, teniendo en cuenta especialmente la perspectiva de los propios estudiantes. Particularmente, nos interesa indagar cómo las TIC son utilizadas por los alumnos en su aprendizaje, qué rol juegan en la propuesta docente, y cómo impactan en los contenidos específicos (facilitando o no su comprensión). En la siguiente figura se muestra un esquema gráfico de lo presentado.

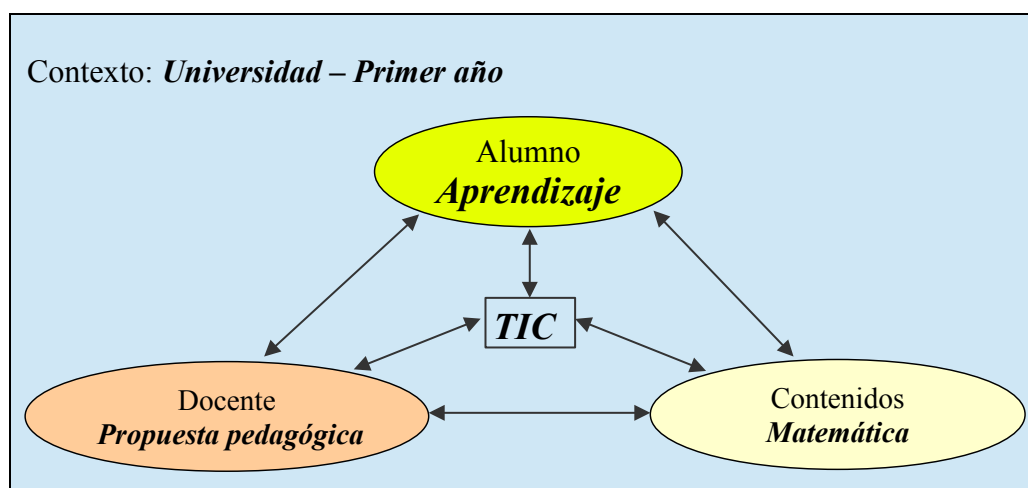


Figura 1. Tríada didáctica considerada

A pesar de esta primer simplificación, a fin de introducir el tema, se considera importante, a lo largo del trabajo, ir identificando otras variables o aspectos contextuales que afectan a los resultados de interés (Collins, Joseph y Bielaczyc, 2004). El diseño de los procesos de

enseñanza-aprendizaje no puede centrarse sólo en el triángulo: profesor-estudiante-contenido, sino que debe ampliarse teniendo presente la intervención de múltiples variables: contenidos disciplinares, competencias, diversidad de espacios para el aprendizaje, diversidad de agentes, estilos de aprendizaje diversos, etc.

2.1.2 Conocimientos en que se basa la investigación

Una cuestión importante a señalar es que para esta investigación se propone una metodología de investigación denominada Investigación Basada en Diseño (IBD), cuyas características se detallarán en otro capítulo de esta tesis. Su rasgo principal es que son estudios de campo, en los que se interviene en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida, atendiendo además a intenciones teóricas que son objeto de investigación (Confrey, 2006). Un aspecto importante a considerar es estos casos es la calidad del conocimiento en que se apoya la intervención.

Toda innovación pedagógica debería atender tanto al carácter situado de los estudios, como al propósito de lograr avances en la teoría (pues su finalidad es conectar las intervenciones con la teoría existente). Así, el diseño propuesto deberá estar sólidamente fundado en:

- el conocimiento del campo disciplinario en el que se realiza la intervención,
- el conocimiento de una teoría del aprendizaje que de cuenta de los procesos que conducen a las metas pedagógicas esperadas,
- el conocimiento de los contextos particulares para los que se elabora el diseño (organización y rutinas, características de las interacciones y las normas sociales, los conceptos que se manejan, los problemas y obstáculos en el desarrollo de las tareas, etc).

Lo anterior implica precisar el marco teórico en que se fundamentará el diseño. Por ello, a continuación se detallan los principales desarrollos teóricos a los que se recurre para orientar el trabajo.

2.2 Las teorías pedagógicas

2.2.1 Principales perspectivas de análisis

Existen dos perspectivas generales, en algunos aspectos contrapuestas, que plantean y explican cómo se construye el conocimiento: la perspectiva cognitivista y la perspectiva constructivista. En la siguiente tabla 1 se sintetizan los principales aspectos de cada perspectiva.

	Cognitivismo	Constructivismo
Concepción del conocimiento	Concepción objetivista: conocimiento estructurado en términos de entidades, propiedades y relaciones	El conocimiento es resultado de la experiencia personal en base a la cual construyen las propias representaciones y modelos del mundo.
Enseñanza	El objetivo es la transmisión de la información, ayudando al alumno a adquirir conceptos y establecer relaciones con los atributos para permitirle construir la estructura proposicional del conocimiento.	El profesor ayuda al estudiante a aprender favoreciendo el desarrollo de habilidades para construir y reconstruir conocimientos.
Planificación de la instrucción	Énfasis en el procesamiento de la información: cómo organizar el proceso para que el alumno pueda conectar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos.	Se centra en la organización del entorno o del contexto de aprendizaje, creando las condiciones para que el aprendizaje se produzca.

Tabla 1: Principales características de teorías cognitiva y constructivista

Entre las dos posturas mencionadas se considera que la perspectiva constructivista proporciona un enfoque que podría resultar más acorde al uso de las tecnologías en la educación como un medio para favorecer el aprendizaje antes que como un fin en sí mismo. Por ello profundizaremos a continuación en los principales conceptos de esta perspectiva.

2.2.2 Principios del constructivismo

El constructivismo es considerado fundamentalmente como un enfoque epistemológico sobre la formación del conocimiento. Delval (1997) señala que la característica más importante y original de esta perspectiva es que trata de explicar la formación del conocimiento situándose en el interior del sujeto, es decir, ayuda a entender qué es lo que sucede en la mente del individuo

cuando éste forma nuevos conocimientos. En este sentido, el aprendizaje consiste en la creación de significados a partir de experiencias; por lo tanto aprender se refiere a conjugar, confrontar o “negociar” el conocimiento entre lo que viene desde el exterior y lo que hay en el interior del estudiante (Hernández, 1997). En este enfoque se considera al alumno como centro de la enseñanza y como sujeto mentalmente activo en la adquisición del conocimiento, constructor de interpretaciones personales del mundo basadas en las experiencias e interacciones individuales, de manera que el conocimiento emerge de contextos significativos, y es en la interacción entre los estudiantes y el ambiente donde se crea el conocimiento. En este sentido, para Ríos (1999) se concibe al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre los conocimientos que posee y las nuevas informaciones para lograr reestructuraciones cognitivas que permitan darle significado a las situaciones que se presenten. De este modo el conocimiento construido por cada estudiante puede considerarse como único (Barajas, 2003).

Los principios en que se basan las posturas constructivistas podrían sintetizarse en:

- el que aprende es **constructor activo** de conocimiento (no receptor pasivo del mismo)
- la construcción de nuevos conocimientos se hace sobre la **base de las concepciones previas**.
- la **construcción del conocimiento es tentativa**, lo que quiere decir que el nuevo conocimiento debe tomarse siempre como hipotético y puede sufrir cambios mayores o menores a medida que se manifiesten evidencias que así lo indiquen (función cognitiva adaptativa).
- la construcción del conocimiento está **influenciada por el entorno social** del cual el individuo forma parte (componente social).

2.2.3 Principales referentes del constructivismo

Se realiza a continuación una breve reseña de los principales aportes al constructivismo de Jean Piaget (constructivismo cognitivo) y Lev Vygostki (constructivismo socio-cognitivo) quienes fueron los que iniciaron esta perspectiva en el siglo XX. Los enfoques de estos dos autores, si bien diferentes, no son opuestos, sino que se complementan ya que se centran en

aspectos diferentes de una misma realidad. Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vigostky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna del conocimiento.

Constructivismo cognitivo: Para Jean Piaget, la inteligencia tiene dos atributos principales:

- La **organización**: hace referencia a que la inteligencia está formada por estructuras o esquemas de conocimiento, cada una de las cuales conduce a conductas diferentes en situaciones específicas. En las primeras etapas de su desarrollo, el niño tiene esquemas elementales que se traducen en conductas concretas y observables de tipo sensomotor: mamar, llevarse el dedo en la boca, etc. En el niño en edad escolar aparecen otros esquemas cognoscitivos más abstractos que se denominan operaciones. Estos esquemas o conocimientos más complejos se derivan de los sensomotores por un proceso de internalización, es decir, por la capacidad de establecer relaciones entre objetos, sucesos e ideas. Los símbolos matemáticos y de la lógica representan expresiones más elevadas de las operaciones.
- La **adaptación**: consta de dos procesos simultáneos, la **asimilación** y la **acomodación**. La asimilación es un concepto psicológico introducido por Jean Piaget para explicar el modo por el cual las personas ingresan nuevos elementos a sus esquemas mentales preexistentes, explicando el crecimiento o sus cambios cuantitativos. Es, junto con la acomodación, uno de los dos procesos básicos para este autor en el proceso de desarrollo cognitivo del niño. Se diferencia de ésta que en este caso no existe modificación en el esquema sino sólo la adición de nuevos elementos. El esquema (o esquema de la conducta) viene a ser la trama de acciones susceptibles de ser repetidas (Merani, 1979).

Constructivismo socio-cognitivo: En los textos de Vygotsky se encuentran presentes varios conceptos de especial relevancia, que constituyen sus posiciones teóricas:

- **Zona de desarrollo próximo**: se refiere al espacio, brecha o diferencia entre las habilidades que el sujeto ya posee (nivel de desarrollo real) y lo que puede llegar a aprender a través de la guía o apoyo que le puede proporcionar un adulto o un par más competente (nivel de desarrollo potencial).
- **Herramientas psicológicas**: se considera que la inteligencia se desarrolla gracias a ciertos

instrumentos o herramientas psicológicas que el/la niño/a encuentra en su medio ambiente (entorno), entre los que el lenguaje se considera la herramienta fundamental. Estas herramientas amplían las habilidades mentales como la atención, memoria, concentración, etc.

- **Mediación:** proceso en el cual un adulto significativo (o un par, como un compañero de clase) media entre la tarea y el niño. Este mediación es considerada también como andamiaje, concepto que ha sido bastante desarrollado por Jerome Bruner.
- **Internalización:** proceso de autoconstrucción y reconstrucción psíquica, a una serie de transformaciones progresivas internas, originadas en operaciones o actividades de orden externo, mediadas por signos y herramientas socialmente construidas.

En base a los aportes de estos dos autores principales, se han desarrollado diversas teorías, tanto en el ámbito de estudio de los procesos psicológicos como en el ámbito de estudio de los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje, que comparten principios o postulados constructivistas. Todas ellas coinciden en señalar que el desarrollo y el aprendizaje humanos son básicamente el resultado de un proceso de construcción, sin embargo cada una aporta una particular explicación acerca de cómo se construye el conocimiento. Coll (1999) plantea que existen diversas perspectivas sobre cómo el aprender se construye, lo cual implica definir el constructivismo desde diferentes miradas, como plantea Sánchez (2000), y no encasillarlo en una única manera de pensarlo.

2.2.4 El aprendizaje significativo

Una de las teorías constructivistas que atienden específicamente al aprendizaje es la Teoría de Aprendizaje Significativo desarrollada por Ausubel. Esta teoría parte del principio fundamental de que este aprendizaje se genera por la interacción del individuo con el contenido nuevo que se le presenta. Por tanto, es una teoría basada en la reestructuración que se lleva a cabo entre el sujeto que aprende y el objeto que se aprende, de manera que, efectivamente se produzca una reorganización cognitiva de su bagaje conceptual. Se trata de una teoría constructivista dinámica, en la que es la propia persona la que determina si quiere aprender significativamente o no (Rodríguez, 2008).

Ausubel (1976) postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las

percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Señala como principales características del aprendizaje:

- *la construcción*, ya que el sujeto transforma y estructura la información que proviene del exterior
- *la interacción*, debido a que la información externa interrelaciona e interactúa con los conocimientos previos y las características personales del aprendiz.

De acuerdo con los principios del aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan de forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; para ello es fundamental que el alumno demuestre interés por aprender lo que se está mostrando (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Un aprendizaje de calidad es un aprendizaje significativo de acuerdo a la teoría socio-constructivista (Coll, 2005) según la cual el ser humano aprende siempre que construya significado. Este significado es algo que se construye mediante las actividades de aprendizaje que los alumnos realizan y llegan a regular (Pozo y Monereo, 2000). En este aspecto, el significado que cada uno construye es único e irrepetible, y va a depender de lo que ya se conozca previo a la actividad de aprendizaje propuesta, de los motivos e intenciones que el alumno muestre a la hora de enfrentarse a dicha actividad y, especialmente, de cómo vehiculice o gestione ese conocimiento.

Esta teoría será considerada específicamente en el abordaje de los contenidos conceptuales que forman parte de la materia para la cual se elabora el diseño instructivo.

2.2.5 La investigación en educación

La investigación educacional ha tenido algunos cambios conceptuales en las últimas décadas que plantean nuevos rumbos y desafíos para un mejor entendimiento y estudio de los procesos implicados durante el aprendizaje académico (Paoloni et al, 2006). Dos tendencias que han tenido un notable impacto en esos cambios son:

- Enfoque multidimensional e integrador: La investigación educacional ha experimentado una fluctuación entre períodos en los que se focalizó fundamentalmente sobre cuestiones

netamente cognitivas, y períodos donde el interés se centró específicamente sobre temas motivacionales. Esta mirada evolucionó desde el entendimiento de la cognición y la motivación como campos diferentes de investigación, hacia un enfoque más integrado y multidimensional, que asume que estos aspectos son inseparables en la comprensión de cualquier comportamiento humano.

- Enfoque situado y experiencial: Durante las últimas décadas se ha observado un marcado interés de los psicólogos educacionales por estudiar los procesos de aprendizaje en contexto, enfatizando así la naturaleza social y situada del aprendizaje, y atendiendo a la interacción entre los aspectos cognitivos y motivacionales implicados en el mismo.

En el abordaje de esta tesis se adopta un enfoque constructivista, más ligado al constructivismo socio-cognitivo de Vygotsky, sin descartar los aportes de Piaget a la interpretación del aprendizaje. Nos posicionamos en una perspectiva social-cognitiva del aprendizaje, considerando al mismo además como un constructo multidimensional, adoptando un enfoque sistémico.

2.3 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación

2.3.1 Sociedad, educación y TIC

La visión filosófica y pedagógica de lo que debe ser la educación no puede quedar al margen de los cambios sociales que se han ido desarrollando, ya que las necesidades educativas y formativas son muy diferentes.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido un rol fundamental en los cambios sociales, y específicamente en el campo del conocimiento. De un conocimiento centralizado en personas (expertos) se ha pasado a un conocimiento distribuido, las fuentes de conocimiento son mucho más variadas permitiendo un acceso mucho más rápido y descentralizado. Asimismo ya no hay un predominio de la transmisión del conocimiento en lenguaje escrito sino que se usan múltiples vías (donde se prioriza lo visual). Se resumen los principales cambios en la siguiente tabla:

	Sociedad Industrial	Sociedad de la información
Producción	Conocimiento centralizado	Conocimiento distribuído
Almacenamiento	Libros	Diferentes formatos
Acceso	Poco accesible (bibliotecas)	Acceso rápido y descentralizado
Transmisión	Lenguaje escrito	Lenguaje multimedia

Tabla 2: Conocimiento en sociedad industrial y en sociedad de la información

Estos cambios en las formas de producción y acceso al conocimiento impactan a su vez en la propia naturaleza del aprendizaje. A diferencia de la pedagogía tradicional, donde reinó siempre la palabra hablada y escrita, actualmente se debe favorecer el aprendizaje por medio de todos los sentidos, incorporando una variedad más amplia de actividades mentales al proceso de aprendizaje. Se hace necesaria una pedagogía que vehiculice esa “nueva cultura del aprendizaje” (Monereo y Pozo, 2001) que contribuya a crear un sistema de formación en el que el alumno sea el protagonista consciente y regulador de su propio proceso formativo. Se pone el énfasis en la necesidad de formar a los alumnos en el aprendizaje autónomo, en el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender, imprescindible para su desarrollo tanto académico como profesional.

El impacto de las TIC en la educación tiene que ver con el papel de estas tecnologías en la llamada Sociedad de la Información (SI). Tradicionalmente, la educación ha sido considerada una prioridad de las políticas culturales, de bienestar social y de equidad. En el nuevo escenario social, económico, político y cultural de la Sociedad de la Información (SI), facilitado en buena medida, por las TIC y otros desarrollos tecnológicos que han venido produciéndose desde la segunda mitad del siglo XX, el conocimiento se ha convertido en la mercancía más valiosa de todas, y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla. En este escenario la educación adquiere una nueva dimensión: se convierte en el motor fundamental del desarrollo económico y social.

La centralidad creciente de la educación y la formación en la SI ha estado acompañada de un protagonismo igualmente creciente de las TIC en los procesos educativos y formativos. El objetivo de construir una economía basada en el conocimiento comporta la puesta en relieve del aprendizaje, tanto en el plano individual como social, y en este marco las TIC se presentan como instrumentos poderosos para promover el aprendizaje, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En un mundo globalizado, la educación ha trascendido de las paredes de la escuela vinculando los estudiantes y la vida comunitaria local–global y con los medios de comunicación, donde existe un aprendizaje integral que promueve en el alumno una actitud creativa y positiva hacia las innovaciones tecnológicas. Por lo tanto, es menester el uso de la tecnología en la educación, con todos sus avances y de la manera más eficaz, comprendiendo su aprovechamiento en todos los contextos educativos como creación humana, sirviendo de apoyo a la mediación que reclama el proceso enseñanza y aprendizaje en cualquiera de los niveles educativos y dentro de los modelos formales y no formales (Guitert, 2001).

2.3.2 El rol de las TIC en la educación

Según Coll “*no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje*” (Coll, 2011; p.115). La incorporación y uso en sí de las TIC en educación no comportan de forma automática la transformación, innovación y mejora de las prácticas educativas. Sin embargo, las TIC, y en especial algunas aplicaciones y conjuntos de aplicaciones TIC, tienen una serie de características específicas que abren nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza y aprendizaje y son susceptibles de generar, cuando se explotan adecuadamente, es decir, cuando se utilizan en determinados contextos de uso, dinámicas de innovación y mejora imposibles o muy difíciles de conseguir en su ausencia.

Coll y colaboradores (Coll, 2004; Onrubia, 2005; Coll, Onrubia y Mauri, 2007) proponen tres niveles distintos, aunque complementarios, de indagación y análisis de prácticas educativas que tienen lugar en las aulas en función de los usos que los participantes hacen de las TIC:

- Del *diseño tecnológico*: los usos que los participantes hagan efectivamente de las TIC dependerán, en buena medida, de la naturaleza y características del equipamiento y de los recursos tecnológicos puestos a su disposición. Lo que cuenta son las posibilidades y limitaciones que ofrecen esos recursos para representar, procesar, transmitir y compartir información. Y esta variación, a su vez, establece restricciones distintas en cuanto a las actividades y tareas que, mediante el uso de dichas aplicaciones, van a poder desarrollar profesores y estudiantes.

- Del *diseño pedagógico* o instruccional: en los entornos de enseñanza y aprendizaje que incorporan las TIC las herramientas tecnológicas van acompañadas de una propuesta, más o menos explícita, global y precisa según los casos, sobre la forma de utilizarlas para la puesta en marcha y el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje (propuesta de contenidos, objetivos y actividades de enseñanza y aprendizaje, así como orientaciones y sugerencias sobre la manera de llevarlas a cabo)
- De las *formas de organización de la actividad conjunta*: el diseño tecno-pedagógico está inevitablemente sujeto a las interpretaciones que los participantes hacen de él. La manera como profesores y estudiantes organizan y despliegan su actividad es en sí misma el resultado de un proceso de negociación y de construcción conjunta. Cada grupo de participantes redefine y recrea de hecho los procedimientos y normas "teóricas" de uso de las herramientas tecnológicas incluidas en el diseño, a partir de una serie de factores -conocimientos previos, expectativas, motivación, contexto institucional y socio-institucional, etc.- entre los que ocupa un lugar destacado la propia dinámica interna de la actividad conjunta que despliegan sus miembros en torno a los contenidos y tareas de aprendizaje.

En este trabajo de investigación se van presentando estos distintos niveles, aunque la atención está centrada en el último, focalizando en los usos efectivos que hacen de las TIC los alumnos en su proceso de aprendizaje, en interacción con la propuesta pedagógica que se implementa.

2.3.3 Las TIC como instrumentos psicológicos

El potencial educativo de las TIC reside en la consideración de las mismas como herramientas para pensar, sentir y actuar solos y con otros, es decir, como instrumentos psicológicos en el sentido vygotkiano de la expresión (Kozulin, 2000). Este argumento se apoya en la naturaleza simbólica de las tecnologías de la información y la comunicación en general, y de las tecnologías digitales en particular, y en las posibilidades inéditas que ofrecen para buscar información y acceder a ella, representarla, procesarla, transmitirla y compartirla.

La novedad de las TIC digitales reside más bien en el hecho de que permiten crear entornos que integran los sistemas semióticos conocidos y amplían la capacidad humana para (re)presentar, procesar, transmitir y compartir grandes cantidades de información con cada vez

menos limitaciones de espacio y de tiempo, de forma casi instantánea y con un coste económico cada vez menor (Coll y Martí, 2001). Según plantea Coll (2011) las TIC sólo devienen instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano cuando su potencialidad semiótica es utilizada para planificar y regular la actividad y los procesos psicológicos propios y ajenos (intra e inter-mentales) implicados en la enseñanza y el aprendizaje.

Las TIC pueden funcionar como herramientas psicológicas susceptibles de mediar los procesos inter e intra-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje mediando las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo -alumnos, profesor, contenidos- y contribuyendo a conformar el contexto de actividad en el que se tienen lugar estas relaciones. Coll (2011) propone una tipología que contempla cinco grandes categorías de usos:

1. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje.
2. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje.
3. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos.
4. Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje.
5. Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.

2.4 La educación en el nivel superior

2.4.1 El rol de la universidad

La sociedad de la información ha generado múltiples conexiones que conllevan unas consecuencias de gran alcance tanto para la vida cotidiana como para las tareas formativas y profesionales en la educación superior. En este sentido, nos vemos obligados a replantearnos múltiples aspectos; fuentes de conocimiento, los modelos de generación de contenidos, las

formas de investigación, las relaciones con los estudiantes, el papel del profesorado, la tecnologías que debemos utilizar, etc.

Respecto al rol de la universidad, Gros Salvat (2007) señala entre los cambios más importantes:

- La universidad ya no ejerce el monopolio del conocimiento experto. En su origen, las universidades fueron el lugar donde nacía y se generaban las principales aportaciones científicas y culturales. Durante muchos años la universidad se ha constituido como el espacio dedicado al saber, ha tenido el monopolio de la transmisión del conocimiento del más alto nivel. Sin embargo, este hecho ha cambiado de forma notable. El conocimiento no sólo se ha expandido a organizaciones externas a la institución universitaria, sino que la misma educación superior se está también desarrollando fuera de ella.
- El concepto de “estudiante universitario” ha cambiado de forma notable. La universidad ya no sólo da formación inicial a jóvenes dedicados de forma exclusiva al estudio. En muchos casos, los estudiantes combinan su formación con el trabajo. También son cada vez más los adultos que acceden a las universidades como parte de su formación continuada. En definitiva, las necesidades del alumnado son muy variadas y no es fácil pensar en un perfil único de estudiante.
- Se produce un cambio del modelo centrado en el profesor al trabajo del estudiante, como intento de ajustarse de forma pragmática y utilitaria a la realidad social y los requerimientos del mercado laboral. Como afirma Barnett (2001: 222) *“la educación superior ha pasado de ser una institución en la sociedad a ser una institución de la sociedad”*, por lo que debería trabajar para formar personas capaces de cambio, de comprender la provisionalidad del conocimiento, de trabajar cooperativamente, de aprender de forma autónoma.
- Las universidades se van interesando crecientemente por la calidad de la docencia y por la formación de sus profesores. Durante el último siglo, han convivido distintos modelos de enseñanza superior, desde los centrados en la especialización de los conocimientos hasta los que se han decantado por proporcionar unos conocimientos y una formación más generalista. Algunos cambios que se están introduciendo pueden facilitar nuevas

formas docentes enfocadas hacia el uso de nuevas herramientas mediadoras en el diseño del aprendizaje centrado en los estudiantes. Esto hace necesaria la investigación sobre la docencia universitaria para analizar y evaluar si realmente los cambios e innovaciones que se están efectuando conducen a una mejora en la formación y el aprendizaje de los estudiantes.

En respuesta a estas nuevas demandas de la sociedad del siglo XXI, se plantea la necesidad de repensar el papel de la universidad: la formación académica y ética de los futuros profesionales, los planes curriculares, la preparación de los docentes universitarios, las bases metodológicas y evaluativas, etc. Entre dichas decisiones o medidas se enfatiza especialmente en el aprendizaje autónomo del alumno como vía necesaria para el desarrollo de competencias profesionales, lo cual exige repensar a su vez la pedagogía universitaria subyacente que sirva de soporte a este modelo educativo.

2.4.2 La formación en competencias

Las dinámicas del nuevo entorno tecnosocial, con mayor disponibilidad de fuentes de información y recursos educativos gracias a las TIC, están modificando las formas tradicionales de construir, comunicar y enseñar el conocimiento. Dentro del terreno de la Educación, se habla de un nuevo paradigma donde el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje es el estudiante. Dentro de esta perspectiva, el estudiante no está asociado exclusivamente a un espacio y un tiempo tradicionalmente escolar, sino que es responsable del aprendizaje a lo largo de toda la vida (*longlife learning*) para satisfacer las necesidades formativas de un ambiente laboral cada vez más dinámico. Este planteamiento provoca también cambios en la forma de concebir quién enseña, cómo y qué aprender.

En este sentido, el modelo de profesor pasa de ser una fuente y un filtro de conocimiento para adaptarse a un nuevo rol como facilitador del aprendizaje y tutor del proceso. La necesidad del aprendizaje permanente, tanto en escenarios educativos formales como en los informales, influye también en el corpus de contenidos a enseñar de tal manera que se está demandando cada vez más la incorporación de estrategias de aprendizaje como un requisito imprescindible para asegurar la autonomía en la construcción de conocimiento.

Parece lógico imaginar por lo tanto que uno de los puntos de partida básicos para un aprendizaje de calidad (Biggs, 2005) tendrá que tener como elemento de partida importante el

alumno y la manera en que éste percibe y gestiona su proceso formativo, de manera que desarrolle la capacidad de aprender a aprender imprescindible para su desarrollo tanto académico como profesional.

García Aretio y colaboradores plantean que *“la educación superior ya no se identifica únicamente con la formación recibida en las universidades, sino que entra a formar parte de la educación a lo largo de la vida, lo que convierte a la universidad del mañana en centros relevantes de la formación inicial y permanente de los profesionales, capaces de educar ciudadanos autónomos, críticos, participativos y responsables”* (García Aretio et al., 2009: 301 y 304).

Señalan González et al (2002) que la mejora permanente del aprendizaje requiere que los estudiantes sean estratégicos, es decir, que sean capaces de: estudiar en el campo, hacer planes y coordinar recursos; estar seguros de las demandas de las tareas y de las capacidades individuales de trabajo, decidir qué quieren obtener de cada situación, y como consecuencia, poner en marcha las estrategias adecuadas para lograr sus objetivos.

2.5 La enseñanza de la matemática

2.5.1 La consideración de lo disciplinar

El papel de la disciplina en el contexto de la investigación sobre la enseñanza universitaria no es un tema menor. Gardner (2000) sostiene que existen cuatro tipos de pensamiento disciplinar: el pensamiento científico, el pensamiento matemático, el pensamiento artístico y el pensamiento del historiador. En este sentido, más que hablar de contenidos educativos específicos para cada materia, este autor plantea que lo que se trata es trabajar desde los diferentes modelos del pensamiento disciplinar.

Litwin y col. (2004) señalan que existen distintos niveles del conocimiento disciplinar a considerar:

- el nivel de los contenidos, que se refiere a los hechos, los datos, las definiciones y los algoritmos del campo disciplinar;

- el nivel de resolución de los problemas propios de la disciplina;
- el nivel epistémico, que involucrar las normas y las estrategias referidas a cómo se validan los conocimientos que se construyen en el dominio en cuestión;
- y el nivel de la investigación que se refiere a las creencias y las estrategias que se ponen en juego para extender y desafiar el conocimiento, incluyendo las formas de pensamiento crítico y creativo.

La investigación sobre la docencia universitaria debe combinar elementos disciplinares y conocimientos sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje junto con metodologías investigadoras propias del ámbito psicopedagógico.

2.5.2 Enseñanza y aprendizaje en matemática

Respecto de las prácticas pedagógicas en el inicio de los estudios superiores, especialmente en las ciencias exactas, la mayoría de los profesores universitarios siguen una metodología tradicional de enseñanza. Hay algunos profesores que mantienen una línea clásica y siguen el esquema definición-ejemplo- aplicación y no contemplan propuestas metodológicas alternativas (Moreno Moreno y Azcárate Jiménez, 2003). Sin embargo, la perspectiva histórica respecto al desarrollo de la disciplina nos muestra que el uso es casi siempre anterior a la fundamentación de los contenidos. Varios autores plantean que es necesario que los procesos de aprendizaje reflejen ese proceso histórico de construcción del conocimiento.

Respecto a la enseñanza de la matemática, en distintos niveles de enseñanza, usualmente ha sido mostrada como una ciencia acabada donde no hay verdadera ocasión para la creatividad. Frente a esta postura del docente, los alumnos tienden a desarrollar estrategias de memorización y repetición. Varias investigaciones pretenden mostrar que es necesario un cambio en tal sentido, poniendo más énfasis en la actividad del alumno y los procesos de pensamiento que se utilizan, más en los contenidos en sí mismos. Al respecto, Miguel de Guzmán (1993) plantea: *“Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática, más bien que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido.”*

Atendiendo a esta cuestión, las propuestas actuales para la enseñanza de la Matemática promueven su apropiación como un modo de hacer, a partir de la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, al docente le compete la tarea de planificar los tiempos de enseñanza y guiar a los alumnos en su proceso de aprender, ya no un determinado cuerpo de conocimientos e informaciones, sino de aprender a desarrollar habilidades y competencias que les permitan actualizar sus conocimientos y aplicarlos. Se propone transformar el aula en una comunidad de aprendizaje, involucrando a los alumnos en actividades que impliquen usar, conocer, reinventar, explorar, relacionar los conceptos y recién después definirlos. Se considera que ésta es la manera más apropiada para que los estudiantes argumenten, re-descubran, simbolicen, conjeturen, justifiquen y se apropien así de los conceptos y del modo de hacer de la disciplina. El objetivo es formar individuos que dispongan de conocimientos dinámicos, que pueden ser relacionados de varias maneras y utilizados en diferentes contextos, y sean capaces de elaborar y vincular lógicamente ideas y procedimientos. Esto les permitirá integrarse de manera racional y activa en el mundo natural y social, para colaborar en su transformación positiva.

2.5.3 Resolución de problemas y TIC en matemática

Uno de los primeros en investigar sobre la resolución de problemas fue George Polya. Polya en su libro *“How to solve it”* (1954) introduce el término “heurística” para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla luego en *“Matemática y razonamiento plausible”* (1957) y *“Mathematical Discovery”* (1981). Schoenfeld (1985) en su libro *“Mathematical Problem Solving”*, considera insuficientes las estrategias planteadas por Polya para la resolución de problemas y establece, por tanto, la existencia de cuatro aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas: los recursos (entendidos como conocimientos previos, o bien, el dominio del conocimiento), las heurísticas (estrategias cognitivas), el control (estrategias metacognitivas) y el sistema de creencias.

Respecto a la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la educación en ciencias Waldegg (2002) manifiesta que las mismas presentan un gran potencial para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y plantea que *“una de las principales ventajas de su utilización apunta en la dirección de lograr una forma (quizás la única) de recapturar el mundo real y reabrirlo al estudiante en el interior del aula, con amplias posibilidades de interacción y manipulación de su parte”*. Los docentes de matemática deben ser concientes del cambio de aprendizaje en el cual los alumnos están inmersos, al disfrutar del uso

de la computadora, específicamente en el manejo de Internet, propiciando actividades donde este presente el ciberespacio.

2.6 Resumen del capítulo

Se hace necesario pensar en una pedagogía que se ajuste a los tiempos actuales. Esta pedagogía debería contribuir a crear un sistema de formación en que el alumno sea el protagonista consciente y regulador de su propio proceso formativo. El énfasis está en la necesidad de formar a los alumnos en el aprendizaje autónomo, en el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender, imprescindible para su desarrollo tanto académico como profesional.

Las TIC juegan un rol importante en los cambios sociales, y por lo tanto también en la educación. Se hace necesario reflexionar en el rol que juegan las mismas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuando se pretenden diseñar y desarrollar entornos de formación basados en las nuevas tecnologías hay que conocer las posibilidades de las distintas aplicaciones y entornos en que pueden ser utilizados, pero además es necesario entender el *modelo de aprendizaje* en que se inspiran (óptica pedagógica). La incorporación de la tecnología en educación pone en cuestión qué entendemos actualmente por enseñar y aprender.

Las TIC ayudan a crear nuevos entornos de aprendizaje abierto y favorecen la transformación de un entorno centrado en el docente en un *entorno centrado en el alumno*; esto es, un entorno en el que los docentes dejen de ser la principal fuente de información y los principales transmisores de conocimiento para convertirse en colaboradores y facilitadores, y en el que los estudiantes dejen de recibir información de forma pasiva para participar activamente en su propio proceso de aprendizaje.

La teoría pedagógica que se ajusta a estos principios es el *constructivismo*. Esta teoría afirma que los docentes no deben proveer a los alumnos información ya digerida, sino que deben dejarlos descubrir esa información por sí mismos. Más específicamente nos centraremos en el constructivismo social, fundado por Vygotsky. En este marco podemos decir que un buen estudiante es alguien que está siempre alerta, atento, perceptivo y receptivo, dispuesto a aprehender, digerir o asimilar activamente conocimientos, información o habilidades. Por otra parte, Vygotsky (1979) demostró que el proceso de reconocimiento y de razonamiento de un niño dependía, en gran medida, de la manipulación de objetos materiales que utilizaba como

herramientas, así como del entorno social.

En este sentido se destaca:

- El rol del docente: debe asumir el papel de consejero y facilitador del aprendizaje. Si la meta del docente es promover y apoyar estas características de aprendizaje, entonces es necesario probar distintos caminos, herramientas y métodos para descubrir cuál es el más efectivo para lograr que todos los alumnos se conviertan en verdaderos estudiantes.
- El rol de las TIC: las mismas pueden funcionar como herramientas psicológicas susceptibles de mediar los procesos implicados en la enseñanza y el aprendizaje mediando las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo -alumnos, profesor, contenidos- y contribuyendo a conformar el contexto de actividad en el que se tienen lugar estas relaciones.

En cuanto a la educación superior específicamente, consideramos que, en esta época de acelerados cambios a nivel mundial, la capacitación para un trabajo o profesión debe dotar al estudiante de la habilidad para autocapacitarse o para vivir en un continuo aprendizaje. El enfoque constructivista resulta apropiado a estos fines, ya que prepara al alumno para convertirse en un verdadero “estudiante”. La prioridad no consiste en que el docente transmita al alumno información, conocimientos y habilidades particulares, sino que los ayude a desarrollar la habilidad de adquirirlos por sí mismos. El uso adecuado de las nuevas tecnologías, a su vez, facilitaría este proceso.

Sintéticamente, podemos decir que, en el marco de esta tesis:

*Se considera un entorno de aprendizaje **centrado en el alumno**, basado en principios del **constructivismo**. En este contexto el **alumno aprende activamente** en un proceso de reconstrucción de los conceptos; siendo el **docente facilitador** del aprendizaje. El uso adecuado de las nuevas **tecnologías** facilitaría este proceso si las mismas se consideran como **herramientas psicológicas** susceptibles de **mediar los procesos** implicados en la enseñanza y el aprendizaje.*

En este capítulo se abordó el marco teórico general de esta tesis. En el siguiente capítulo profundizaremos en el concepto de aprendizaje autorregulado que resulta central a la problemática considerada.

3 Capítulo III: El aprendizaje autorregulado

*“Si le das pescado a un hombre hambriento, le nutres una jornada.
Si le enseñas a pescar, le nutrirás toda la vida”*

Lao-tsé

En este capítulo se hace una revisión del concepto de aprendizaje autorregulado. Se analizarán las siguientes cuestiones:

- El concepto de aprendizaje autorregulado: distintos aspectos del mismo, dimensiones y fases, aportes de los principales autores en el tema.
- Dimensiones del aprendizaje autorregulado: se presenta y analizan de cada una de las tres dimensiones del concepto de aprendizaje autorregulado: motivación, metacognición y acción estratégica
- El alumno autorregulado: las metas de aprendizaje y su relación con la autorregulación del aprendizaje y las actuaciones del alumno autorregulado.
- La intervención docente para estimular el aprendizaje autorregulado: la intervención del docente en la promoción del aprendizaje autorregulado y la relación entre evaluación y autorregulación.

3.1 Autorregulación del aprendizaje

3.1.1 Concepto de aprendizaje autorregulado

En sus inicios la autorregulación se entendía desde una óptica de tipo racional o intelectual, centrada en la reflexión cognitiva y en la gestión de la información, *“fiel reflejo de esa metáfora computacional que está en su origen”* (Pozo y Monereo, 2000: 21). Actualmente, en consonancia con la visión de conjunto derivada de los distintos modelos explicativos, resulta importante la consideración del aprendizaje autorregulado desde un abordaje socio cognitivo del aprendizaje. Desde esta perspectiva se considera el proceso de aprendizaje de un alumno frente a una tarea concreta, siguiendo los planteamientos de González-Pienda et al (1997), de la siguiente manera:

1. comienza por un análisis simultáneo tanto de tipo cognitivo (activación de las capacidades básicas, de los conocimientos previos) como motivacional (el fin que persigue el alumno con la realización de la tarea, la percepción de capacidad para afrontarla, el control que cree que va a tener sobre los resultados).
2. si la valoración que el alumno hace sobre todos estos elementos resulta positiva o retadora para él, entonces se pondrán en marcha los recursos necesarios de todo tipo (cognitivos, motivacionales y autorreguladores).
3. al concluir la tarea, los resultados obtenidos inciden a su vez tanto sobre el ámbito cognitivo (adaptando esquemas de conocimiento, verificando ciertas estrategias de autorregulación, etc.) como sobre el ámbito motivacional y emocional (adaptando la imagen de uno mismo generando más autoconfianza y responsabilidad en el caso de resultados de éxito, y estimulando tal vez posturas autodefensivas en caso de fracaso).

El aprendizaje autorregulado se vincula entonces con formas de aprendizaje académico independientes y efectivas que implican metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica (Perry, 2002). Se define como *“un proceso activo en el cual los estudiantes establecen los objetivos que guían su aprendizaje intentando monitorizar, regular y controlar su cognición, motivación y comportamiento con la intención de alcanzarlos”* (Rosário, 2004, p. 37), y hace referencia a la capacidad del individuo de ajustar sus acciones y metas para conseguir

los resultados deseados teniendo en cuenta los cambios en las condiciones ambientales (Zeidner, Boekaerts y Pintrich, 2000). Desde esta perspectiva se concibe al estudiante como parte activa y fundamental del proceso de aprendizaje, centrada en la persona que aprende, y no solo en lo que aprende, sino y sobre todo en relación a cómo aprende (Cochram-Smith, 2003).

La conciencia de la naturaleza mixta e integradora del concepto de aprendizaje autorregulado, como interrelación entre variables cognitivas, motivacionales y contextuales es compartida por significativos investigadores del tema (Boekaerts, 1996; Monereo, 2007; Pintrich, 2003). La autorregulación académica es entendida como un conjunto multidimensional que implica componentes cognitivos-metacognitivos (saber cómo: estrategias, metaconocimiento), emocionales-motivacionales (necesidad, deseo y los motivos para aprender) y conductuales-contextuales (actitudes y acciones estratégicas en pos de lograr las condiciones ambientales para que el aprendizaje sea posible). Todos estos mecanismos forman parte de la capacidad del organismo para organizarse, gestionarse y regularse (Monereo, 2007).

En la siguiente tabla se resumen las principales componentes que intervienen en el Aprendizaje Autorregulado:

Dimensiones	Características vinculadas a cada dimensión
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y uso de estrategias cognitivas para transformar, organizar y recuperar la información. • Uso de la metacognición: saber planificar, controlar y dirigir los propios procesos mentales al logro de las metas personales.
Motivacional	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para controlar las emociones y modificarlas ajustándolas a los requerimientos de la situación de aprendizaje concreta. Esto implica creencias motivacionales adaptativas hacia sí mismo y las tareas. • Logro de cierto control sobre el contexto, evitando distracciones internas y externas.
Conductual	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa del estudiante (que requiere voluntad y destreza) • Planificación y control del tiempo y esfuerzo para tareas de aprendizaje.

Tabla 3: Dimensiones del Aprendizaje Autorregulado

Las distintas dimensiones del aprendizaje autorregulado deben entenderse en una interrelación. Efklides (2009) subraya la importancia de los aspectos afectivos relacionados con

la experiencia metacognitiva en el proceso de aprendizaje, es decir, la importancia de los sentimientos, estimaciones o juicios relativos a uno mismo, a las tareas de aprendizaje, a cómo tiene lugar el procesamiento cognitivo, así como a los resultados. Asimismo, las creencias de eficacia tienen consecuencias sobre la elección que un individuo hace de una tarea, así como en el esfuerzo y la persistencia desplegada para el logro de las metas establecidas (Bandura, 1993).

Algunos autores incluyen, además de los componentes mencionados anteriormente, la dimensión contextual. Al respecto Martínez Fernández (2002) señala como elemento importante en esta dimensión la consideración de los aspectos relacionados con el clima y las relaciones en el contexto de enseñanza y aprendizaje. En el marco de esta tesis el contexto es considerado como un elemento que afecta (y está incluido) en las tres dimensiones mencionadas.

En el siguiente diagrama se representan las tres dimensiones consideradas como componentes del aprendizaje autorregulado, así como la interacción entre ellas:

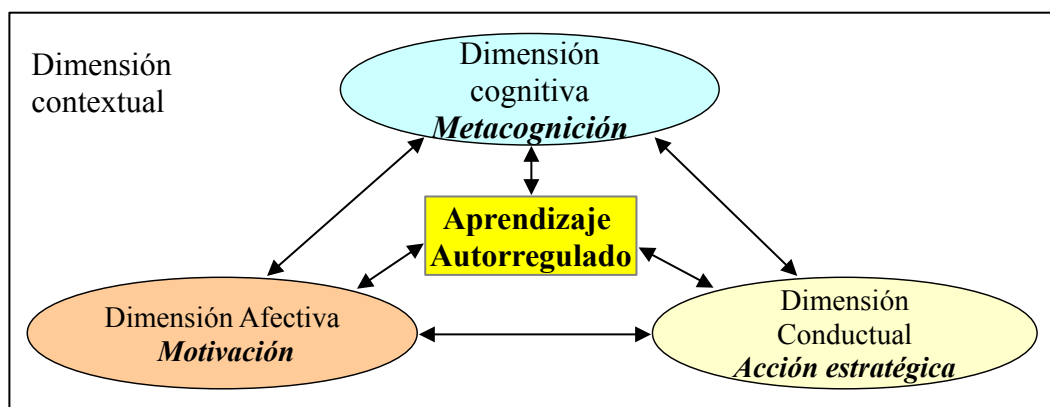


Figura 2. Dimensiones del aprendizaje autorregulado y sus interrelaciones

En síntesis, la autorregulación académica se constituye como un proceso activo en el que los estudiantes establecen sus objetivos principales de aprendizaje y a lo largo de éste, tratan de conocer, controlar y regular sus cogniciones, motivaciones y comportamientos de cara a alcanzar esos objetivos (Valle et al., 2008).

3.1.2 Fases del proceso de autorregulación

Uno de los modelos clásicos para explicar las fases del proceso de autorregulación es el Modelo trifásico de Zimmerman (2000, 2002). Según este modelo, una actividad de aprendizaje autorregulada tiene tres fases (Nuñez et al, 2006):

1. **Fase de anticipación o preparación:** se comienza con la formulación de unos objetivos concretos y una conversión de éstos en la planificación de acciones de aprendizaje. Esta fase se caracteriza por los siguientes aspectos o creencias.
 - El establecimiento de objetivos: se concreta la intención de los alumnos para alcanzar determinados resultados de aprendizaje (Locke y Latham,1990).
 - La planificación estratégica: selección por parte del alumno de un abanico de estrategias de aprendizaje o de métodos que les permite alcanzar los objetivos diseñados (Zimmerman y Martínez-Pons, 1992).
 - La percepción de autoeficacia: las creencias personales de los alumnos sobre su capacidad para aprender o alcanzar determinados niveles de realización. Esta variable condiciona el nivel de implicación, y habitualmente los resultados obtenidos (Bandura, 1993).
 - El interés intrínseco en la tarea: es característica del comportamiento de los alumnos que persisten en su esfuerzo en las tareas de aprendizaje, incluso en ausencia de recompensas tangibles (Zimmerman y Martínez-Pons,1990)

2. **Fase de ejecución:** el proceso continúa con la ejecución y la autoobservación de la conducta destinada a la consecución de los objetivos propuesto. Esta fase incluye los procesos que ayudan al alumno a focalizar la atención en la tarea de aprendizaje, evitando distractores. Dos estrategias útiles en este sentido son las autoinstrucciones (verbalizaciones sobre los pasos a emprender durante el desempeño de las tareas) y la auto-monitorización (facilita información sobre los progresos y fracasos relativos a un determinado criterio de referencia) (Winnie, 1995).

3. **Fase de autorreflexión:** el proceso finaliza con la autoevaluación de la actuación, para comprobar en qué medida se han conseguido los objetivos propuestos. Esta fase comprende los siguientes procesos:
 - La auto-evaluación de los resultados: implica la comparación de la información monitorizada con algún objetivo educativo concreto

- Los procesos de atribución causal: atribución de los resultados a diversas cuestiones, influenciados por los factores personales y contextuales. Las atribuciones causales con el foco en la estrategia de aprendizaje ayudan a los alumnos en la identificación de la(s) fuente(s) de sus errores y en la reorganización del perfil estratégico de su aprendizaje.
- Las auto-reacciones: respuestas defensivas o adaptativas al aprendizaje. Las primeras se refieren a los esfuerzos para proteger la propia imagen evitando la exposición a las actividades de aprendizaje y realización. Por el contrario, las reacciones adaptativas se refieren a los ajustes relacionados con el incremento de la efectividad de los métodos de aprendizaje, alterando o simplemente modificando una estrategia de aprendizaje que no esté ayudando a alcanzar los objetivos establecidos (Pintrich y Schunk, 2002).

En la siguiente figura se pueden ver los subprocesos implicados en cada fase:

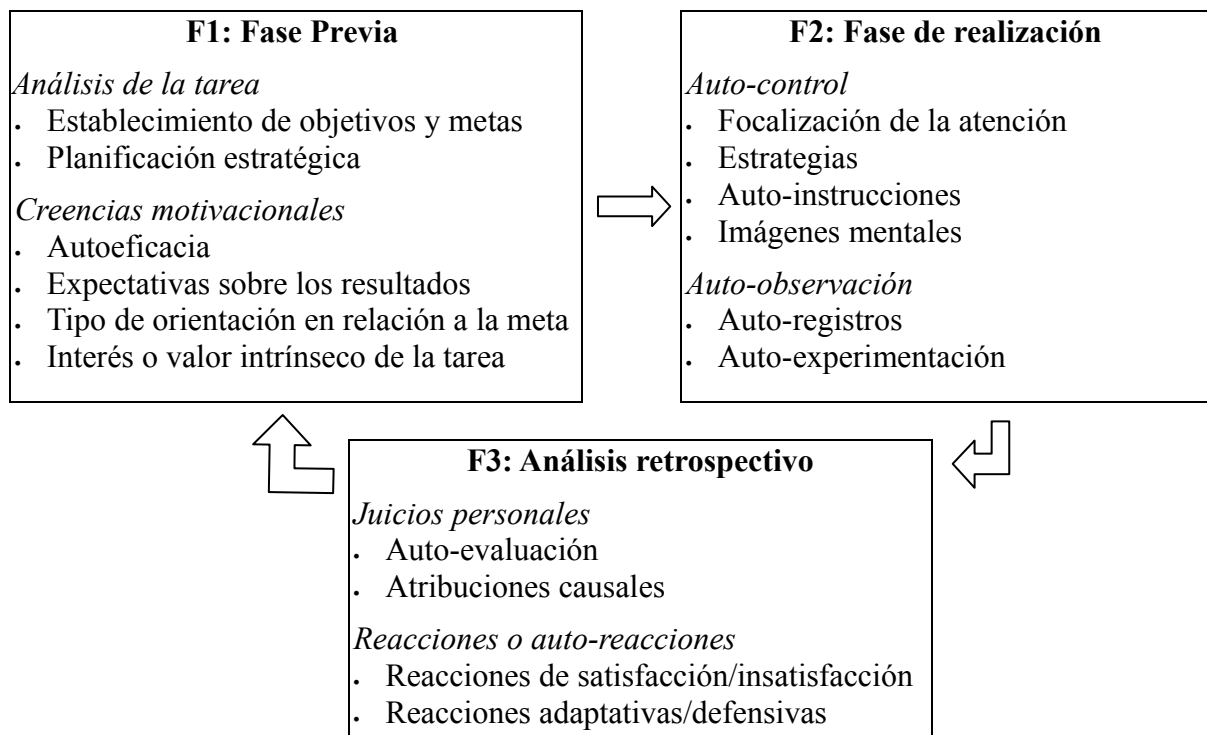


Figura 3. Modelo trifásico de Zimmerman, fases y subprocesos del ciclo de aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2000, 2002). Tomado de Nuñez et al (2006:141)

Este modelo trifásico se constituye como un modelo cíclico mediante el cual las conclusiones derivadas de la última fase constituirían los cimientos o el punto de partida de una nueva fase de preparación (González Fernández, 2001). Las fases tienden a crear un movimiento en el sentido de facilitar o dificultar las siguientes fases del ciclo (Zimmerman, 2002). De esta manera, la fase previa prepara al alumno para la fase de control influenciándola. Ésta, por su parte, afecta a los procesos utilizados en la fase de auto-reflexión, que interaccionan con la fase previa siguiente, incrementando la calidad de los aprendizajes.

3.1.3 Relación fases-dimensiones de la autorregulación

En consonancia con el paradigma socio-constructivista y con el modelo multidimensional de la autorregulación académica, Pintrich (2000, 2004) aporta un modelo sintetizador de otros modelos sobre autorregulación respecto a las fases. El modelo de Pintrich (2000, 2004) desglosa el proceso de autorregulación en cuatro fases, y, a su vez, distingue los procesos que tienen lugar en cuatro áreas: cognitiva, motivacional o emocional, conductual y contextual. Esta última área (contextual) se considera un área importante y no fue suficientemente considerada en modelos anteriores (Torrano y González-Torres, 2004). Las fases son las siguientes (Torrano y González-Torres, 2004; Torre, 2007):

- **Preparación-Planificación-Activación:** implica el establecimiento de objetivos, la puesta en marcha de procesos de planificación conductual y la activación de las percepciones relativas tanto a la tarea, como a la persona y el contexto en que se ubica.
- **Monitorización:** implica la conciencia metacognitiva, emocional y conductual sobre la ejecución de la acción de aprendizaje; esa conciencia contribuye a la posibilidad de monitorizar los efectos, los pasos, o los cambios que se van dando en las diferentes áreas.
- **Control y Regulación:** acción sobre los aspectos que están siendo monitorizados. En este control se destaca la posibilidad de adaptación o cambio de las estrategias de tipo cognitivo y motivacional, así como cambio de la conducta y posibilidad de intervenir en el contexto.
- **Reacción y Reflexión:** evaluación del proceso desde las distintas áreas, centrada dicha evaluación tanto en la reflexión y evaluación cognitiva sobre la tarea, como en los diferentes tipos de reacción emocional y conductual.

La tabla siguiente sintetiza las relaciones entre fases y áreas del aprendizaje autorregulado según este modelo:

Fases	Áreas de regulación			
	Cognición	Motivación y afectos	Comportamiento	Contexto
Fase 1: Previsión, planificación y activación	Establecimiento de metas	Orientación hacia las metas	Planificación del tiempo y esfuerzo	Percepciones de la tarea
	Activación del conocimiento previo considerado relevante	Percepción de la dificultad de la tarea (juicios de autoeficacia y sobre el aprendizaje)	Planificación de la autoobservación del comportamiento	Percepciones del contexto
	Activación del conocimiento metacognitivo	Activación del valor de la tarea y del interés personal en la misma		
Fase 2: Monitoreo	Conciencia metacognitiva y monitoreo de la cognición	Conciencia y monitoreo de la motivación y los afectos	Conciencia y monitoreo del esfuerzo, el uso del tiempo y la necesidad de ayuda. Autoobservación del comportamiento	Monitoreo de los cambios producidos sobre las condiciones de la tarea y el contexto.
Fase 3: Control	Selección y adaptación de las estrategias cognitivas para aprender y pensar	Selección y adaptación de estrategias de gestión de la motivación y afectos	Aumento o disminución del esfuerzo	Cambio o renegociación de la tarea.
			Persistencia Renuncia. Búsqueda de ayuda.	Cambio o abandono del contexto
Fase 4: Reacción y reflexión	Juicios cognitivos	Reacciones afectivas	Elección de la conducta	Evaluación de la tarea
	Atribuciones	Atribuciones		Evaluación del contexto

Tabla 4: Fases, áreas y procesos del Aprendizaje Autorregulado (Pintrich, 2000:454; 2004:390)

Este modelo sostiene que estas cuatro fases representan una secuencia general que el alumno ejecuta a medida que realiza la tarea, pero que esta secuencia no implica un orden lineal, sino que dichas fases pueden estar dándose de forma relativamente simultánea, de manera interactiva. Por otro lado el modelo ofrece la posibilidad de considerar diferentes niveles de autorregulación dependiendo de las diferentes áreas y no sólo una medida general de autorregulación, lo que permite centrar el trabajo y la mejora de la capacidad autorreguladora en unas áreas concretas.

3.2 Dimensiones del aprendizaje autorregulado

3.2.1 Motivación para el aprendizaje

Varios autores han intentado poner de manifiesto la estrecha relación existente entre motivación y aprendizaje destacando que la motivación puede afectar tanto los nuevos aprendizajes, como el desempeño en comportamientos, habilidades y estrategias previamente aprendidas.

Desde una perspectiva social-cognitiva podría definirse la motivación como *“un constructo hipotético usado para explicar el inicio, dirección, intensidad y persistencia de la conducta dirigida hacia objetivos”* (Good y Brophy, 1996: 295). Otros autores se refieren a la motivación como un proceso psicológico dinámico y complejo por el cual la actividad de aprendizaje es iniciada y sostenida (Pintrich y Schunk, 1996) y determina la planificación y actuación del sujeto en función a metas previamente establecidas (Huertas, 1997). Järvelä y Niemivirta enfatizan el carácter situado de la motivación, definiéndola como *“un proceso de construcción psicológica que realiza un estudiante individual y que toma la forma de las interpretaciones y valoraciones situacionales...”* (Järvelä y Niemivirta, 2001: 123).

De acuerdo a este enfoque social-cognitivo, la motivación académica se encuentra influida por una serie de factores o variables de índole personal y contextual, estrechamente relacionados. Nos centraremos en comentar las variables personales, por el interés específico en ellas en nuestro trabajo. Siguiendo un trabajo de Paoloni y colaboradores (2006) se hace a continuación una mención a las principales variables personales que afectan la motivación de los estudiantes

- **Orientación hacia las metas.** Numerosos autores consideran que el establecimiento de metas es un importante proceso cognitivo-social que influye en la motivación de los estudiantes. Por su importancia profundizaremos en este aspecto en la próxima sección.
- **Creencias de eficacia.** Son *“los juicios de capacidad para el desempeño en acciones específicas a la luz de metas específicas”* (Pintrich y Schunk, 1996: 104). Se considera que cuanto mayor es la eficacia percibida, más desafiantes serán las metas que las personas establezcan para sí, y más firme el esfuerzo, la persistencia y el compromiso para con las mismas. A su vez, se sostiene que los progresos observados hacia la meta o los logros obtenidos, fortalecen en los sujetos su percepción de autoeficacia. Otro aspecto

a considerar son las creencias de las personas respecto de la naturaleza de su capacidad y del papel que le atribuyen a ésta en los resultados obtenidos. Las personas pueden concebir su capacidad o habilidad básicamente de dos maneras diferentes: como algo que se puede incrementar con el tiempo y la experiencia, o como algo fijo, innato e inmutable. Al respecto, los resultados de las investigaciones parecen mostrar que, en general, los estudiantes que trabajan con metas de desempeño, que poseen una percepción pobre de su capacidad y que, además, tienen una concepción de habilidad como algo fijo e inmutable, muestran poca predisposición a explotar sus capacidades, se inclinan por evitar los desafíos, manifiestan baja persistencia y un deterioro progresivo en su actuación y su autoeficacia (Bandura, 1993; Pintrich y Schunk, 1996). Por el contrario, los estudiantes que creen que sus habilidades pueden mejorarse, tienden a mantener una alta autoeficacia, a concebir los errores desde una perspectiva constructiva, establecer metas desafiantes y producir mejores desempeños (Bandura, 1993).

- **Expectativas de resultado y valoraciones.** Las expectativas de resultado se refieren concretamente a la *“estimación que hace la persona de que la conducta, una vez realizada, tendrá un resultado concreto”* (Reeve, 1994: 191). Las valoraciones, por su parte, refieren a la percepción que las personas poseen respecto de cuán interesante, importante o útil es para ellos la tarea o el resultado a alcanzar (Pintrich, 2000; Pintrich y García, 1993). Las valoraciones básicas que influyen en las elecciones y en el esfuerzo que los estudiantes despliegan en relación con las tareas académicas a las que se enfrentan son valor intrínseco (interés y disfrute relacionado con la tarea), el valor de logro (importancia subjetiva asignada a la tarea) y el valor de utilidad (utilidad percibida de la tarea como medio para el logro de metas personales).
- **Atribuciones causales.** Es el proceso por el cual las personas buscan y obtienen explicaciones sobre las causas de los resultados conseguidos luego de una actuación determinada (Huertas, 1997; Reeve, 1994; Schunk, 1991). La teoría de la atribución asume que las percepciones de los individuos acerca de sus éxitos o fracasos tendrán importantes consecuencias sobre sus expectativas y comportamientos futuros (Huertas, 1997; Pintrich y Schunk, 1996; Reeve, 1994). Así, en situaciones de logro los estudiantes frecuentemente atribuyen sus éxitos y fracasos a causas tales como la habilidad, el esfuerzo, la dificultad de la tarea, la suerte, la ayuda del docente, el estado de ánimo, etc.

Posteriormente, las atribuciones realizadas por un sujeto influenciarán sus expectativas de éxito futuro (Huertas, 1997; Pintrich y Schunk, 1996; Schunk, 1991). Algunos investigadores como Short y Weissberg Benchell (1989) consideran la existencia de estilos atribucionales adaptativos y estilos atribucionales no adaptativos, que afectarían el desempeño académico de los sujetos. En las investigaciones sobre atribuciones causales se plantea la diferenciación entre:

- Atribuciones internas: un sujeto relaciona el resultado obtenido con causas percibidas como internas. Este estilo atribucional es usado frecuentemente por aquellos alumnos que tienden a explicar sus resultados académicos en términos de habilidad, cantidad de esfuerzo invertido o estrategia adoptada.
- Atribuciones externas: una persona percibe que sus resultados se deben a causas externas. De esta manera las atribuciones externas son empleadas generalmente por los estudiantes que tienden a responsabilizar a factores externos por sus logros escolares -la suerte, las características de la tarea, la ayuda del profesor, etc. (Good y Brophy, 1996; Pintrich y Schunk, 1996).
- **Creencias de control.** Es entendida como “*la sensación de que uno es responsable de sus acciones, que las inicia y las controla*” (Huertas, 1997: 146). La investigación muestra que la oportunidad de elegir afecta positivamente la motivación intrínseca, posibilitando una forma más animada y optimista de enfrentarse a las tareas académicas. García y Pintrich (1996) sugieren que la autonomía parece promover una orientación intrínseca, mayor valoración de la tarea y percepción de autoeficacia, un interés más alto de los estudiantes en el material y mayor persistencia ante las dificultades.

3.2.2 *La metacognición*

Metacognición es un término que hace referencia a un proceso de alto nivel cognitivo que requiere de un alto grado de conciencia y supervisión activa (o monitorización cognitiva), cuyo objetivo es gestionar otros procesos cognitivos más simples (Pozo, Monereo y Castelló, 2005). Mediante la metacognición el individuo crea e interioriza nuevas estrategias de aprendizaje; así, ante las distintas situaciones el individuo podrá escoger la estrategia más apropiada para construir nuevos conocimientos y trabajar de manera apropiada los objetivos relacionados con

esas situaciones.

La metacognición identifica los procesos de autoconocimiento del aprendiz como tal, así como el nivel de conciencia que éste tiene sobre los procesos mentales de aprendizaje que desarrolla para gestionar el conocimiento. Por medio de la metacognición, la persona se reconoce a sí misma como agente de su propio pensamiento.

La metacognición puede definirse sintéticamente como cognición sobre la cognición, es decir, conocimiento del propio conocimiento. Se refiere, especialmente, a la toma de conciencia, el control del proceso y la autorregulación que dan lugar a la organización para enfrentar las necesidades y adaptarse al medio. La mayoría de las definiciones coinciden en el conocimiento que una persona tiene de la naturaleza del aprendizaje, efectividad de las estrategias que aplica, conocimiento sobre sus fortalezas y debilidades, conocimiento y supervisión de la naturaleza y progresos al realizar una tarea y, por último, el control sobre el aprendizaje a través de la información y la toma de decisiones.

La metacognición está asociada a dos componentes (Soto, 2003; Mateos, 2001; Silva Córdova, 2006):

- . **Conocimiento** de la persona sobre los propios procesos cognitivos (saber qué). Este conocimiento es de naturaleza declarativa y suele ser un conocimiento relativamente estable e incluye al que una persona tiene (o elabora) en una situación determinada sobre los sujetos (personas), los conocimientos sobre tareas y los conocimientos sobre estrategias.
- . **Regulación** de los procesos cognitivos (saber cómo) e involucra el aspecto procedimental del conocimiento y permite encadenar de forma eficaz las acciones necesarias para alcanzar una meta. Los procesos cognitivos asociados a la regulación son:
 - o la **planificación**: es la actividad previa a la ejecución de una determinada tarea y que incluye el diseño de una heurística que prevea el posible rumbo de las acciones y estrategias que se desea seguir;
 - o el **control**: se establece desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas y que puede manifestarse en actividades de verificación, rectificación y

revisión de la estrategia empleada;

- la evaluación: permite contrastar los resultados con los propósitos definidos previamente.

En el siguiente diagrama se presentan algunas de las actividades involucradas en el proceso de metacognición (Mateos, 2001):



Figura 4. Actividades de Metacognición (Mateos, 2001)

Un aspecto interesante a considerar dentro del proceso de control y regulación es el manejo de recursos de aprendizaje, entendido como “estrategias que usan los estudiantes para manejar y controlar su ambiente” (Pintrich, 1999: 462). Según Pintrich (1999) el manejo de recursos se vincula al control que los estudiantes hacen del tiempo, del esfuerzo y del ambiente de estudio, incluyendo a otras personas, como docentes y compañeros, a través de estrategias de búsqueda de ayuda. Entre los principales recurso de aprendizaje se destacan:

- **Manejo del tiempo.** Eilam e Irit (2003) consideran que las estrategias de manejo del tiempo son un importante aspecto regulatorio del aprendizaje, y plantean que las tareas académicas que contemplan abundante tiempo de realización y que pautan una fecha límite para su finalización, funcionarían como facilitadoras de aprendizaje autorregulado en la medida en que brindan a los estudiantes la posibilidad de desarrollar conductas de planificación en función de sus metas particulares.
- **Búsqueda de ayuda.** La evidencia de investigación sugiere que esta estrategia es importante para aprendices autorregulados. Los pocos estudios llevados a cabo con

estudiantes universitarios, se orientan a considerar que se encontrarían mejor predisuestos a buscar un tipo de ayuda instrumental, es decir, aquella ayuda en la que se tiende a preguntar por indicaciones o sugerencias generales en lugar de pedir la respuesta directa (Karabenick, 2002).

Para que la acción reguladora sea posible es necesario primero el conocimiento de eso que hacemos y conocemos, conocimiento al que accedemos por medio de la metacognición. Un alumno difícilmente será autorregulado académicamente si no posee conocimiento sobre sí mismo, sus emociones y sus estrategias de aprendizaje. Este “autoconocimiento” es el que le capacita para cuestionar, planificar y evaluar sus acciones de aprendizaje y su proceso de aprendizaje en sí mismo; en definitiva, le capacita para “gobernar a sí mismo” (Monereo, 2001).

Actualmente se considera que el conocimiento metacognitivo se refiere tanto a las potencialidades y las limitaciones cognitivas y de conocimientos en los distintos dominios, así como también a las diferentes estrategias o recursos que pueden requerir las distintas tareas de aprendizaje. En consecuencia, este tipo de conocimiento puede facilitar al estudiante una mejor comprensión, supervisión y valoración de los contenidos conceptuales y procedimentales del campo de estudio.

En definitiva, se observa cómo los aspectos metacognitivos están relacionados con el enfoque constructivista; los aprendices construyen sus propios conocimientos, situaciones y significados y, al mismo tiempo, evalúan y reconocen sus propios procesos de reconstrucción, por lo que la complementariedad entre constructivismo y metacognición puede conducir a un cambio personal muy efectivo.

3.2.3 El aprendizaje estratégico

El concepto de aprendizaje estratégico hay que entenderlo en una perspectiva dinámica, que ponga el énfasis en el uso “estratégico” de los diversos procedimientos que se movilizan para aprender. Si entendemos que la construcción del aprendizaje responde a una actividad intencional y consciente orientada a conseguir una construcción significativa para el sujeto que aprende, hablamos, por tanto, de conducta estratégica y, en consonancia, de aprendizaje estratégico.

Un aprendizaje estratégico implica conocer las distintas estrategias y usarlas de acuerdo a las necesidades. Es decir, actuar estratégicamente supone querer aprender eficazmente y diseñar y ejecutar planes de acción ajustados a las metas previstas y a las condiciones del contexto, seleccionando y poniendo en marcha procedimientos, habilidades y técnicas eficaces para aprender (García y Pintrich, 1993) cuya efectividad ha de evaluarse para modificar lo que se precise. Se puede hablar de aprendizaje estratégico cuando el alumno va adquiriendo un control progresivo y consciente del uso de esas estrategias. La consciencia sobre el uso que hace, o puede hacer, de las estrategias, es un aspecto imprescindible puesto que si no hay consciencia, no podrá mejorar en su aplicación.

Las estrategias de aprendizaje son un constructo multidimensional y polisémico del que se han dado múltiples definiciones. En algunas de ellas el énfasis se puso en los aspectos cognitivos y metacognitivos aunque el concepto ha ido enriqueciendo su contenido hasta hacerse más integrador, incluyendo elementos afectivo-motivacionales y de apoyo. En este trabajo se adopta un punto de vista amplio sobre el concepto de estrategias de aprendizaje, integrando elementos afectivo-motivacionales de apoyo, metacognitivos y cognitivos, coincidiendo con Gargallo y colaboradores quienes las definen como *“el conjunto organizado, consciente e intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado”* (Gargallo et al, 2009: 2). Esta perspectiva es integradora y permite diseñar un mapa de estrategias poniendo énfasis en el uso de los diversos procedimientos y componentes que se movilizan para aprender, recogiendo elementos como: conciencia, intencionalidad, manejo de recursos diversos, autorregulación y vinculación al contexto.

Las estrategias de aprendizaje se entienden a modo de mecanismos intra-psicológicos que derivan en conductas y actividades de pensamiento destinados a gestionar los propios recursos personales de cara a conseguir un objetivo de aprendizaje (Pozo, Monereo y Castelló, 2005). Las estrategias de aprendizaje representan un plan de acción en relación a las demandas contextuales y de cara a la consecución de unas metas de aprendizaje concretas (Monereo, 1997, 2000). Por lo tanto, son variables intervinientes entre la persona y la acción requerida por el contexto. Las estrategias de aprendizaje se adquieren a través de la mediación de las personas conocedoras de esas estrategias en contextos interactivos (Monereo, 2003). Una vez adquiridas estas estrategias, dada su naturaleza flexible y su posibilidad de transferencia, la persona puede decidir cómo y dónde deben ser aplicadas (Monereo, 1997, 2000).

En este trabajo seguiremos la clasificación de estrategias de aprendizaje en el ámbito universitario propuesta por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al, 2009), que recoge aportes del modelo de aprendizaje autorregulado de Pintrich y Schrauben (1992). Esta clasificación es integradora pues abarca tres dimensiones fundamentales de la mente humana relacionadas con el aprendizaje: voluntad (“querer”), capacidad (“poder”) y autonomía (“decidir”). Así, consideraremos:

- **Estrategias Afectivas, Disposicionales y de Apoyo** (“querer-voluntad”): son fundamentales en el aprendizaje e integran la parte motivacional y afectiva. Integran este grupo de estrategias las
 - estrategias motivacionales: Motivación intrínseca, Atribuciones internas, Autoeficacia y expectativas, Concepción de la inteligencia como modificable, Valor de la tarea, Motivación extrínseca y Atribuciones externas.
 - estrategias afectivas: Estado físico y anímico positivo y Control de la ansiedad.
- **Estrategias Metacognitivas** (“decidir-autonomía”): tienen que ver con la capacidad para tomar decisiones, planificar, auto-evaluar el propio desempeño y autorregularse. Las estrategias metacognitivas están integradas por:
 - estrategias de organización: Conocimiento de objetivo y criterios de evaluación y Planificación.
 - estrategias de auto-control: Autoevaluación y Control y Autorregulación

Se incluyen también en este grupo las Estrategias de Control del Contexto y de Interacción Social.

- **Estrategias de Procesamiento** (“poder-capacidad”): son las estrategias dirigidas directamente al procesamiento de la información. Integran este grupo las estrategias de Personalización y Creatividad (aprender es más que retener información elaborada y organizada, supone recrear, re-elaborar críticamente, realizar propuestas propias), así como las Estrategias de Recuperación y las de Transferencia y Uso (aprender es también

usar eficazmente lo aprendido). Asimismo, se incorporan las relacionadas con la Búsqueda, Recogida y Selección de Información (en la sociedad de la información una clasificación de estrategias no puede eludir este componente fundamental).

3.3 El alumno y la Autorregulación

3.3.1 Metas de aprendizaje

Los alumnos que autorregulan su aprendizaje participan activamente en los procesos del mismo siendo estratégicos y manteniéndose motivados hacia metas importantes (Blumenfeld y Marx, 1997; McCombs y Marzano, 1990). De aquí se desprende que un rol fundamental en la autorregulación lo tendrán, entonces, las *metas* que persigue el estudiante.

Varios investigadores coinciden en considerar la existencia de dos orientaciones motivacionales básicas hacia la meta pues se “...demuestra que el proceso motivacional implicado, el tipo de meta buscado, la claridad de la acción y la forma de planificación de la misma, difieren considerablemente cuando se considera una acción regulada por intereses propios que cuando ésta se encuentra controlada por factores externos” (Huertas, 1997: 138 - 139). Así, se distingue entre:

- **Metas intrínsecas o metas de dominio:** centradas en el proceso de aprendizaje, orientadas al control de la tarea. Se caracterizan por un marcado interés en incrementar los conocimientos y mejorar el nivel de competencia y comprensión. Los estudiantes intrínsecamente motivados estarían más preocupados en aprender, dominar la tarea e incrementar su habilidad, son más propensos a ver una fuerte conexión entre sus logros y sus esfuerzos; valoran la actividad de aprendizaje como un fin en sí misma, están dispuestos a seleccionar problemas de dificultad moderada que impliquen un desafío a sus capacidades, emplean estrategias de aprendizaje más efectivas, están dispuestos a invertir un esfuerzo cognitivo significativo en la tarea intentando superar estratégicamente los obstáculos.
- **Metas extrínsecas o metas de desempeño:** orientadas hacia el resultado, hacia el yo y centradas en los afectos. Reflejan un interés centrado en la evitación de valoraciones negativas acerca del propio desempeño o un interés en demostrar que la capacidad de

uno es superior a la de los demás. Los individuos que persiguen metas extrínsecas conciben a la tarea como un medio para el logro de algún fin ulterior, intentando maximizar las recompensas extrínsecas con un mínimo esfuerzo invertido.

Aunque tradicionalmente se consideró que las metas intrínsecas y extrínsecas se oponían, algunos investigadores acuerdan en considerar que estas dos orientaciones hacia la meta marcan trayectorias de desarrollo diferente, pudiendo operar independientemente. Los estudios también sugieren que las orientaciones hacia la meta se activan dependiendo de las pistas o señales del ambiente, siendo estados dinámicos que fluctúan en respuesta a la información contextual percibida por el sujeto. Desde esta perspectiva, se asume que un mismo individuo puede activar diferentes orientaciones a la meta en diversos ambientes.

3.3.2 Aproximación a las metas

Otro abordaje del tema de orientación hacia las metas hace una distinción según la intención del sujeto de aproximarse y o de evitar ciertas cuestiones vinculadas a las metas tanto de dominio como de desempeño (Pintrich, 2000). Lo valioso de distinguir entre estas dos variantes radica en las relaciones diferenciales que pueden identificarse entre estas metas con respecto al uso de estrategias cognitivas y regulatorias del aprendizaje.

Respecto a las metas de desempeño se distinguen dos enfoques:

- **enfoque de aproximación hacia metas de desempeño:** las personas estarían interesadas en ser superiores, aventajar a otros, parecer más inteligentes que el resto, obtener las notas más altas y lograr el mejor desempeño en comparación con el de sus compañeros. Este enfoque podría vincularse al uso de estrategias profundas y de autorregulación cognitiva cuando los estudiantes se enfrentan a tareas que no les resultan interesantes ni desafiantes.
- **enfoque de evitación hacia metas de desempeño:** las personas estarían preocupadas por no parecer estúpidas o tontas frente a los demás, por no conseguir las peores notas ni obtener los desempeños más bajos. Esta orientación no constituye un enfoque adaptativo para enfrentarse a las tareas académicas en la clase.

En cuanto al enfoque hacia metas de dominio Pintrich (2000) propone:

- **metas de aproximación al dominio de la tarea:** las personas focalizarían su atención sobre el aprendizaje y la comprensión. Esta orientación hacia la meta sería la más conveniente para el logro de aprendizaje autorregulado.
- **metas de evitación del dominio de la tarea:** los sujetos estarían menos predispuestos a arriesgarse a explorar el material o la situación de aprendizaje porque se encontrarían dominados por la preocupación de no equivocarse o no fallar, preocupación no relativa a otros sino a sí mismos o a la tarea, lo que en cierto modo conduciría a una aproximación hacia el aprendizaje. Se presume que en este enfoque resultaría menos útil que el anterior para el logro de aprendizajes de calidad.

En la siguiente tabla se resumen estos dos aspectos del estudio de las metas: orientación a la meta y direccionalidad.

	Metas de desempeño	Metas de dominio de la tarea
Evitación	Preocupación (relativa a otros) en no parecer inferiores. Enfoque no adaptativo para enfrentarse a las tareas.	Preocupación (relativa a sí mismos o a la tarea) de no equivocarse o fallar. Menos predisposición a arriesgarse en la situación de aprendizaje.
Aproximación	Interés en aventajar a otros. Uso de estrategias profundas frente a tareas poco interesantes.	Atención en la comprensión. Orientación más conveniente para el logro del aprendizaje autorregulado.

Tabla 5: Relación entre orientación y direccionalidad de las metas de aprendizaje

Esta nueva visión de las metas de rendimiento ha contribuido a darle otro valor a las mismas cuando se las compara con metas de aprendizaje. Si bien el perseguir metas de rendimiento puede tener algunos efectos poco favorables para el desarrollo de las capacidades (según los objetivos perseguidos), si sólo se persiguen metas de aprendizaje y el alumno prioriza el deseo de desarrollar ciertas competencias, puede descuidar las entregas en tiempo y forma de las tareas solicitadas así como su desempeño en los exámenes. Esto puede tener efectos negativos ya que si posteriormente se valora su rendimiento académico (notas y promedio) puede hacer que pierda oportunidades de becas, acceso a ciertas universidades u otro tipo de opciones que valoran este aspecto del aprendizaje. Una visión superadora de esta mirada que señala por separado los efectos de las diferentes metas sugiere que es necesario que el alumno se oriente estratégicamente hacia el logro de diferentes metas, tanto intrínsecas (meta de aprendizaje) como extrínsecas (meta de rendimiento).

En síntesis, la orientación hacia metas de aprendizaje o de dominio -principalmente en la versión de aproximación distinguida por Pintrich (2000)- parece ser la más apropiada para el logro de aprendizajes de calidad. Este tipo de meta se asocia a un mayor compromiso cognitivo, (particularmente al uso de estrategias de procesamiento profundo de la información y al uso de estrategias de aprendizaje autorregulado), a la satisfacción experimentada por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje y a la obtención de mejores logros académicos.

Podríamos representar estas relaciones en el siguiente esquema:

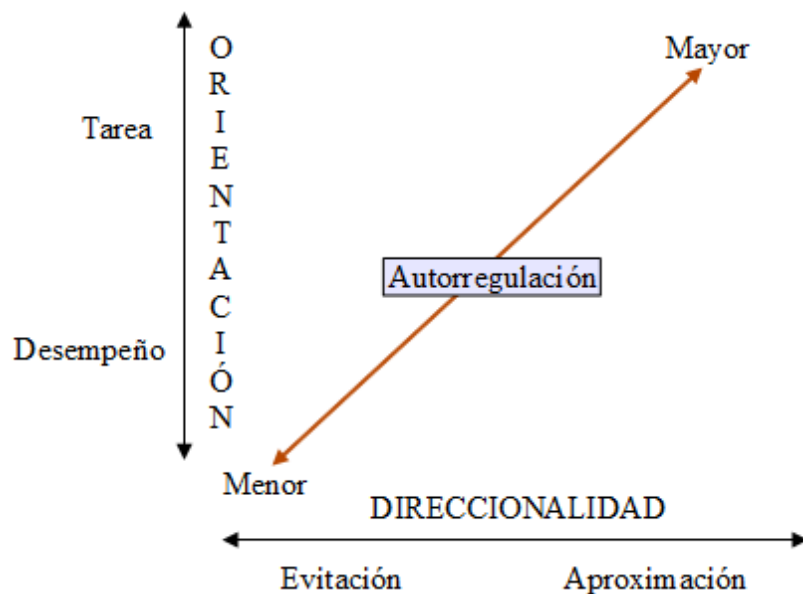


Figura 5. Autorregulación y orientación-direccionalidad de las metas de aprendizaje

En el análisis y esquema anteriores se simplifica el abordaje a fin de poder acercarnos a la comprensión de problemática que nos interesa. Sin embargo, conviene destacar la necesidad de una perspectiva multidimensional que contemple la complejidad de las relaciones entre diferentes metas (considerando diversas orientaciones y direccionalidades), ahondando en el conocimiento acerca de cómo las metas son activadas por cuestiones contextuales y cómo influyen en los resultados académicos que los estudiantes obtienen.

3.3.3 Actuaciones de autorregulación

Distintos autores han realizado aportes para determinar conductas autorregulatorias (González Fernández, 2001; Monereo, 2001; Núñez, Solano, González-Pienda y Rosario, 2006b; Torrano y González-Torres, 2004; Torre, 2007). Teniendo en cuenta estos aportes, se desatacan las

siguientes características en los alumnos autorregulados (García Martín, 2012):

- Conocen sus capacidades y conocimientos, así como lo que deber hacer para conseguir aprender. Además son capaces de ajustar su conducta a las tareas o actividades de aprendizaje que se les proponen, monitorizando esta conducta por medio de la retroalimentación continua de su pensamiento (mediatizado por el lenguaje).
- Son conscientes de la relación entre proceso de autorregulación y éxito académico. Así, a la hora de enfrentarse a diferentes tareas de aprendizaje tienen clara la relevancia de su actividad e implicación personal para poder llevarlas a buen puerto, demostrando capacidad para definir sus propios objetivos; es decir, tienen conciencia de su papel como “agentes” de su propio proceso de aprendizaje, tanto a lo largo de éste como de cara a los productos finales.
- Son conscientes de sus emociones, y se muestran capaces de controlar emociones negativas de manera que les perjudiquen lo menos posible cuando realizan las tareas. De este modo, pueden automotivarse para esforzarse y sentirse competentes.
- Llevan a cabo su aprendizaje a través de la puesta en práctica de una serie de estrategias de aprendizaje de todo tipo (cognitivas, metacognitivas, motivacionales y de apoyo) a las que conceden gran importancia. No sólo eso, sino que tienen conciencia de las relaciones entre sus estrategias autorreguladoras y los objetivos de aprendizaje.
- Supervisan la eficacia de sus hábitos y estrategias de aprendizaje, cambiando si lo estiman necesario una estrategia por otra que consideren más eficaz, o reestructurando el ambiente físico o social para la consecución de los fines perseguidos, demostrando así iniciativa personal y perseverancia en la tarea.
- Saben crear ambientes favorables de estudio y aprendizaje, comenzando por el lugar adecuado para estudiar, pasando por estrategias orientadas a evitar distracciones de carácter interno y externo y llegando a buscar y pedir la ayuda académica necesaria tanto a profesores como a compañeros cuando observan dificultades.
- Se muestran capaces de generalizar y transferir las estrategias autorreguladoras a situaciones diversas, tanto académicas como de la vida cotidiana, así como de la creación

y adopción de estrategias futuras de funcionamiento.

Si relacionamos la actuación con las fases de la autorregulación, siguiendo el modelo trifásico de Zimmerman, podemos observar las actuaciones de un alumno autorregulado en cada una de las tres fases:

Fases	Actuaciones de un alumno autorregulado
Previa	<ul style="list-style-type: none">• Objetivos específicos• Metas de aprendizaje• Alta autoeficacia• Interés intrínseco
Realización	<ul style="list-style-type: none">• Plan de trabajo centrado• Uso de estrategias• Automonitorización
Auto-reflexión	<ul style="list-style-type: none">• Autoevaluación de tareas• Atribuciones sobre estrategias• Autoreacciones positivas y adaptativas

Tabla 6: Actuaciones de alumno autorregulado en cada fase del proceso

3.4 Enseñanza de la Autorregulación

3.4.1 Factores que facilitan el desarrollo de la autorregulación

Un aspecto de importancia para el logro de un aprendizaje autorregulado es la consideración del clima y las relaciones en el contexto de enseñanza y aprendizaje (Martínez Fernández, 2002). Así, por ejemplo, una comunicación fluida entre las personas involucradas en este contexto es imprescindible para posibilitar un diálogo positivo en la construcción del conocimiento que ayude al alumno a interiorizarlo y a hacerlo suyo. En consecuencia, es importante que la actividad pedagógica se lleve a cabo en un ambiente acogedor, de cooperación y diálogo.

Varios autores han argumentado, basándose en los principios de la teoría sociocultural, que es posible iniciar procesos de autorregulación o dominio de las propias cogniciones a partir de la incorporación de instrumentos de mediación, y más concretamente de mediación semiótica (Esteve, 2006). Desde esta perspectiva se considera que para conseguir la autorregulación es necesario el uso de un sistema de signos, originado socialmente y que el individuo encuentra en su entorno social, que le permitirá transformar el pensamiento y, en general, su actuación.

En este sentido podemos mencionar algunos factores que favorecen la autorregulación en la interacción docentes- alumnos:

- Predominio de sentimientos de calidez afectiva y emocional que den lugar a un clima que favorezca la interacción y el diálogo. Esteve (2006) expone también la necesidad de establecer desde el principio un clima relacional que fomente la participación activa de los aprendices. El comportamiento del profesor para crear este buen ambiente incluye actuar con tacto; rebotar la intervención de algún participante a modo de pregunta en el resto del grupo; dar muestras de aprobación; etc. Ball (1990), Mercer (2002) y Sullivan y Lilburn (1997) han destacado el uso de preguntas al permitir avanzar desde unos primeros niveles de concienciación sobre lo que uno ya sabe o es capaz de hacer hacia niveles superiores en los que va entreviendo la manera como puede avanzar mejor en el aprendizaje.
- Empleo de los razonamientos y de las explicaciones verbales, es decir, la comunicación de los planes y objetivos. Un primer plano de desarrollo de la autorregulación es el de la conducta o el comportamiento para aprender a interactuar. El diálogo crítico reflexivo que se produce durante la aplicación de las estrategias exige normas y reglas de comportamiento para su ejecución, que los estudiantes deben continuar y aplicar, de lo contrario, la desorganización y la indisciplina hacen improductivas las sesiones. Son reglas de oro escuchar a la persona que habla, seguir coherentemente el tema expuesto, respetar el criterio ajeno, ser tolerantes y sobre todo ser partícipes de ese espacio, entre otras. El control del maestro, necesario al principio, se va sustituyendo progresivamente por el control entre los propios alumnos y el autocontrol. El esclarecimiento del tema de diálogo o de aprendizaje, orienta a los niños a seguir un hilo de razonamiento y a centrarse en la tarea. El cumplimiento de las reglas, por su parte, los orienta a asumir correctamente una actitud dialógica. Las reglas y normas no se asumen como resultado de la imposición autoritaria del maestro. Estas son construidas en el espacio grupal, gradualmente y con la facilitación oportuna del docente, que se apoya en los propios contenidos de aprendizaje. De esta manera, las reglas que resultan para controlar la conducta no son externas sino internas, en la medida que son experimentadas como personales, fruto del planteamiento y las necesidades de los mismos aprendices. En este sentido se desarrolla el autocontrol y los recursos para regular la conducta. Es común que

estas normas se construyan y asimilen paulatinamente y que los alumnos requieran un tiempo de elaboración y comprensión de su importancia.

- Gradual abandono del control por parte del adulto. Mediante la reflexión conjunta, profesor y alumnos pueden explicitar, negociar y llegar a compartir los objetivos de la actividad, el plan de acción a seguir, los criterios de evaluación, los logros y las dificultades, así como los medios para superarlas. Solo así puede facilitarse el paso de la regulación externa, ejercida por el profesor, a la regulación interna o autorregulación, ejercida por el propio estudiante. En este proceso de transferencia gradual del control, el profesor actúa como modelo y guía del proceso de comprensión y de aprendizaje de sus alumnos, ayudándoles a tomar las decisiones que el lector competente adopta cuando se enfrenta con un texto. El nivel de ayuda que ofrezca deberá ajustarse a las necesidades y dificultades que manifiesten los estudiantes en cada momento. A medida que los alumnos vayan interiorizando las ayudas o guías proporcionadas por el profesor, éste podrá ir cediéndoles paulatinamente el control del proceso lector, dejándoles que tomen sus propias decisiones y que evalúen por sí mismos el logro de los objetivos fijados.

3.4.2 Evaluación y autorregulación

El concepto de evaluación en educación está ligado a circunstancias socio–históricas y a perspectivas epistemológicas y metodológicas en las que tanto el propósito como el contexto en el que se desarrollan las prácticas evaluativas se conciben de maneras diferentes y tienen implicaciones sobre el proceso educativo. Según Díaz Barriga (2006), estrictamente la evaluación comienza en el siglo XX, en el escenario de la industrialización del capitalismo americano, en que los sistemas educativos se crean como necesidad de disciplinamiento social y de formación de mano de obra. Así, aparece la evaluación como elemento de control en el aparato productivo y este concepto se traslada al ámbito de las escuelas; la escuela adopta un perfil fabril con el lema “planear, ejecutar, evaluar”. Luego el concepto de evaluación fue evolucionando en forma acorde a las prácticas sociales y las funciones que se le otorga en cada caso: la de medir, conocer, comparar saberes; así como los distintos propósitos con que se realiza: acreditar, certificar, controlar, formar, promover, disciplinar, otorgar legitimidad, etc. Ambas líneas coexisten en las actuaciones sociales y se entrecruzan asumiendo matices diferentes. Ardoino (2000) distingue dos concepciones heterogéneas de evaluación:

- Evaluación como control: es la verificación de calidad de un producto, es una función crítica que pretende verificar la conformidad en relación con un modelo o programa, busca la medida de alejamiento entre aquello que es (los resultados) y lo que debería ser (una norma, modelo). El control es monorreferencial, se limita a procedimientos, a secuencias cerradas, y establece la conformidad entre una norma y los fenómenos que se reportan para la comparación.
- La evaluación como proceso temporal: requiere múltiples cuestionamientos para un mismo objeto. Es un proceso inscripto en una temporalidad que privilegia preguntas relativas al sentido con cuestionamientos múltiples. La evaluación es multirreferencial e intersubjetiva. La evaluación es un procedimiento, un juego de procesos inscritos en una duración.

En el siguiente cuadro se comparan ambas concepciones de evaluación:

	Evaluación como Control	Evaluación como proceso
Definición epistemológica	Comparación entre el modelo o norma y los fenómenos que se reportan (medida de alejamiento-grado de homogeneidad).	Proceso temporal que privilegia los cuestionamientos relativos al sentido y significaciones de los fenómenos que analiza.
Proyecto Marco	Dimensión programática (programa). Tiene en cuenta <i>lo real</i> . La realización debe parecerse a lo anticipado.	Intención filosófica (propósito). Tiene en cuenta <i>lo imaginario</i> . Con un horizonte de valores (“finalidades”).
Características	Es atemporal. Mirada cuantitativa. Monorreferencial: cuestionamiento único. Ficción de objetividad.	Proceso temporal. Mirada más cualitativa. Plurirreferencial: múltiples perspectivas. Intersubjetividad.
Paradigma	Busca verificar, explicar, comparar. Basado en el positivismo.	Hermenéutica: busca interpretar, comprender
Responsable de la ejecución	Personal especializado (expertos), elevado en jerarquía.	Todos los protagonistas involucrados en la situación
Noción de educación	Ligado a la pedagogía (más programática e instrumental). Centrada en transmitir conocimientos (contenidos).	Perspectiva dialéctica y filosófica de la educación. Prioriza los valores (“representaciones”) más que los contenidos.

Tabla 7: Concepciones de evaluación. Elaboración propia en base a Arduino (2000)

A pesar de la heterogeneidad de las dos concepciones, ambas cumplen un rol complementario, por lo que en la práctica deberían presentarse articuladas (deben conjugarse, más no confundirse). El control no contiene en sí mismo a la evaluación. El término evaluación cubre los procedimientos de control y la evaluación en el sentido de proceso y gestión.

En contextos universitarios, el rol de la evaluación no se ha mantenido al margen de los cambios experimentados en la sociedad y la educación en general. La autora Castro Rubilar (2011) refiere que la Universidad ya no es la emisora absoluta del conocimiento, sino que las transformaciones sociales la han convertido en receptora de cambios y en ella, la formación profesional tiene una importancia relevante, en el sentido de conducir los objetivos hacia un cambio de paradigma en los procesos de la enseñanza y del aprendizaje y también, de la evaluación.

La evaluación debe considerar al estudiante como sujeto de significados y no solo como aprendiz, debe ser continua, analizada y reflexionada en relación con la innovación y con el uso estratégico en el aprendizaje. La evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje beneficia a los estudiantes porque puede ser motivadora y productiva ya que ayuda a saber si los que están haciendo es correcto o no, y beneficia a los docentes porque le permite conocer mejor su tarea y proporciona indicadores de su tarea. Se necesita pensar en las estrategias de evaluación para enfrentar los cambios en la educación superior, como la adaptación del curriculum a las instituciones.

La evaluación en la formación por competencias pasa por considerar que el objeto de la evaluación no son sólo los conocimientos adquiridos sino también las competencias desarrolladas por los estudiantes. En este sentido Tardif (2006) propone ver la evaluación de competencias como un planteamiento videográfico, donde no se trata tanto de emitir un juicio al final del trayecto como de seguir la progresión del desarrollo de competencias. En este sentido, la evaluación formativa, que informa al estudiante sobre la progresión de su aprendizaje, es un elemento esencial de todo dispositivo de evaluación en una formación por competencias (Scallon, 2000). La evaluación de competencias se basa entonces en el acceso a fuentes múltiples y variadas de información con el fin de determinar si los estudiantes han alcanzado el nivel esperado de desarrollo de competencias, así como un grado suficiente de dominio de los recursos vinculados a cada competencia.

Asimismo, si se pretende enfocar la evaluación desde la perspectiva del desarrollo de competencias de los estudiantes, el estudiante debe tener una participación activa en los procesos de evaluación. De esta forma se favorece en los estudiantes la autorregulación de su aprendizaje y su capacidad de aprendizaje autónomo, pues los estudiantes aprenden a establecer criterios (y con ellos prioridades), a reflexionar sobre la realidad, a valorar (y comparar) los objetos de evaluación y sobre todo, a tomar decisiones justificadas y fundamentadas. Para conseguir que el alumno juegue un papel activo en el proceso de evaluación se pueden utilizar tres modalidades de evaluación: autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación (Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2011).

En este sentido, una propuesta de evaluación continua parece ser la más adecuada para la regulación de los aprendizajes. Tal como plantea Perrenoud (2008), la intención de la evaluación es: *“estimar el camino ya recorrido por cada uno [de los estudiantes] y, simultáneamente, el que resta por recorrer, a los fines de intervenir para optimizar los procesos de aprendizaje”* (Perrenoud, 2008: 116). De esta manera se favorece en los estudiantes la regulación que implica el desarrollo de la autorregulación, pues: *“[del] conjunto de habilidades metacognitivas del sujeto y sus interacciones con el ambiente, se orientan sus procesos de aprendizaje en el sentido de un determinado objeto de dominio”* (Perrenoud, 2008: 116).

3.4.3 Potencialidad de las TIC para el desarrollo de la autorregulación

La incorporación de las TIC en propuestas educativas presenta algunas ventajas, entre las principales se pueden mencionar:

- la posibilidad de incorporar una variedad más amplia de actividades mentales al proceso de aprendizaje. A diferencia de la pedagogía tradicional, donde reinó siempre la palabra hablada y escrita, la incorporación de las TIC favorece el aprendizaje por medio de todos los sentidos. Las TIC ofrecen potencialmente múltiples posibilidades para el logro de aprendizajes significativos.
- la potencialidad para crear nuevos entornos de aprendizaje abierto y favorecer la participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje. Se posibilita que el estudiante en la interacción con los distintos componentes y mediante el acompañamiento permanente de docentes, se apropie de la propuesta de contenidos y construya

conocimientos.

- favorecen la transformación de un entorno centrado en el docente en un entorno centrado en el alumno; esto es, un entorno en el que los docentes dejen de ser la principal fuente de información y los principales transmisores de conocimiento para convertirse en colaboradores y en el que los estudiantes dejen de recibir información de forma pasiva para participar activamente en su propio proceso de aprendizaje.

Para la propuesta implementada en el marco de esta tesis, la incorporación de las TIC a la enseñanza se contempló a través del uso de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) como complemento a la enseñanza presencial. El uso de EVA comienza en la segunda mitad de los noventa con el apoyo de páginas web educativas, comunicación por medio de correo o foros y la creación de plataformas de e-learning. La rápida evolución de Internet en los últimos años, con la avalancha y constante desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones de gestión de contenidos y colaboración, amplía y modifica sus posibilidades de aprovechamiento educativo. En el presente, los tipos de EVA de uso más extendido a nivel educativo son: plataformas de e-learning, blogs, wikis y redes sociales.

Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica. La definición de estos entornos indica que presentan dos dimensiones que se interrelacionan y potencian entre sí:

- La dimensión tecnológica: representada por las herramientas o aplicaciones informáticas con las que está construido el entorno. Estas herramientas sirven de soporte o infraestructura para el desarrollo de las propuestas educativas.
- La dimensión educativa: representada por el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en su interior. Esta dimensión nos marca que se trata de un espacio humano y social, esencialmente dinámico, basado en la interacción que se genera entre el docente y los alumnos a partir del planteo y resolución de actividades didácticas.

Un EVA se presenta como un ámbito para promover el aprendizaje a partir de procesos de comunicación multidireccionales (docente/alumno - alumno/docente y alumnos entre sí). Se trata de un ambiente de trabajo compartido para la construcción del conocimiento en base a la

participación activa y la cooperación de todos los miembros del grupo. Barajas (2003) señala que los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) pueden proporcionar estímulos suficientes y apoyo para un proceso distribuido de estudio y facilitar la adquisición de un conocimiento de base específico para un dominio bien organizado, de estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas y de conocimientos metacognitivos y habilidades autorreguladoras.

3.4.4 Rol del docente para el desarrollo de la autorregulación

Diversos autores han puesto el énfasis en analizar si es posible enseñar a autorregular el proceso de adquisición del conocimiento (Castelló y Monereo, 1998; Díaz, Neal y Amaya-Willians, 1990; Pozo y Monereo, 2002; Simón, Márquez y Sanmartí, 2006; entre otros). Varios de ellos concluyen que el aprendizaje autorregulado es susceptible de ser desarrollado desde edades tempranas, siendo importante considerar el papel del adulto en la estimulación para el desarrollo del aprendizaje autorregulado, pues juega un rol fundamental en la interacción para el tránsito de la regulación externa a la autorregulación (Vygotski, 1978).

Según McCombs (1993), las funciones del profesor en un contexto de aprendizaje autorregulado deberían ser las siguientes:

- Diagnosticar y comprender las necesidades, intereses y objetivos particulares de los estudiantes.
- Ayudarlos a definir sus propios objetivos y a que establezcan relaciones entre ellos y los objetivos del aprendizaje escolar.
- Relacionar el contenido y las actividades de aprendizaje con sus necesidades, intereses y objetivos particulares.
- Desafiarlos a que inviertan tiempo y esfuerzo en asumir responsabilidades personales que les impliquen, en mayor medida, en las actividades de aprendizaje.
- Proporcionarles oportunidades para que ejerzan control y elección personal sobre las variables de tarea seleccionadas, tales como el tipo de actividad de aprendizaje que realizan en cada situación, el nivel de pericia que se les exige y que demuestran, el grado de dificultad que prevén, la cantidad de esfuerzo y tiempo que les exige, el tipo de recompensa, el efecto sobre el conocimiento que ya tienen.

- Crear un clima seguro, de confianza y de apoyo, demostrando interés real, solicitud y atención a cada estudiante.
- Atender a las estructuras organizativas de la clase potenciando las estructuras cooperativas en función de los objetivos de aprendizaje, frente a estructuras competitivas donde priman los objetivos de ejecución.
- Subrayar el valor del cumplimiento y la responsabilidad personal de los estudiantes, así como destacar el valor de las destrezas y habilidades singulares de cada uno, el valor del proceso de aprendizaje y las tareas que conducen a él.
- Recompensar las realizaciones de los estudiantes y estimularlos para que se recompensen a sí mismos y desarrollen la autoestima personal por los logros que obtienen.

Tesouro (2005) destaca tres iniciativas concretas por parte del profesor de cara a que el alumno aprenda a afrontar la materia acercándose lo más posible al tipo de pensamiento estratégico que le sirve al profesor, es decir, al experto. Estas iniciativas serían:

- Pensar en voz alta a la hora de resolver un problema, compartiendo así con los alumnos el proceso cognitivo que el profesor ha seguido.
- Estimular que los alumnos se hagan preguntas sobre los distintos aspectos implicados y mecanismos utilizados antes, durante y después de llevar a cabo una tarea.
- Analizar y comparar en clase los distintos materiales de elaboración personal de los alumnos, de manera que, indirectamente, se pueda estimar las similitudes y diferencias a la hora de manejar y procesar la información: apuntes, esquemas, trabajos, exámenes, mapas conceptuales, diarios de aprendizaje, etc.

En sintonía con esta propuesta, Torre (2008) por su parte ofrece tres recomendaciones para favorecer la autorregulación académica desde los procesos habituales de enseñanza-aprendizaje en las aulas:

- Crear ocasiones para que los estudiantes reflexionen;

- Modelar la autorregulación mediante la propia práctica (del profesor) y la de los otros compañeros de clases; y
- Proporcionar información precisa y cualificada sobre las actuaciones de los alumnos. El uso de instrumentos apropiados como los portafolios o las rúbricas de evaluación se constituyen un apoyo importante en toda esta labor.

3.4.5 Autorregulación en estudios superiores

Se observa que los alumnos que inician estudios superiores presentan dificultades para encarar exitosamente sus estudios. Las deficiencias observadas no están vinculadas sólo a conocimientos específicos sino también, y fundamentalmente, a estrategias y hábitos de estudios que les permitan asimilar los nuevos conceptos, ya que no son capaces de autorregular su propio proceso de aprendizaje (Allgood, Risko, Álvarez y Fairbanks, 2000).

La capacidad de autorregulación de los aprendizajes por parte del alumno juega un papel clave en el éxito académico y en cualquier contexto vital (Nota, Soresi y Zimmerman, 2004). En particular, se considera que esta falta de estrategias y procesos de autorregulación para poder enfrentarse al aprendizaje es el factor principal del fracaso universitario (Tuckman, 2003). Por ello, es necesario que los estudiantes lleguen a la Universidad con esas competencias que les permitan realizar un aprendizaje autónomo e independiente.

A pesar de que los resultados de la investigación refuerzan la importancia de que los estudiantes aprendan a autorregular su aprendizaje a partir de una enseñanza sistemática e intencional, pocos profesores, en realidad, preparan a sus alumnos con esas capacidades que les conduzcan a poder desempeñar un aprendizaje personal y de manera autónoma (Zimmerman, 2002). El docente tiende a considerar el estudio fuera de la clase como una actividad privada del alumno y acerca de la cual no tiene ninguna responsabilidad.

En base a lo mencionado anteriormente se hace necesario, y muy especialmente en nivel superior, que la autorregulación del aprendizaje sea considerada explícitamente en la enseñanza.

3.4.6 *Intervenciones para estimular la autorregulación*

Se realiza a continuación una síntesis de los principales programas de intervención desarrollados con el fin de favorecer el aprendizaje autorregulado. Siguiendo la presentación de Cerezo y colaboradores (2011), se presentan a continuación algunos de los programas de intervención de mayor difusión y relevancia:

- Programa de intervención *Cognitive Learning Strategies Project*, elaborado por Claire Ellen Weinstein y sus colegas. Comenzó a impartirse en 1977 en la Universidad de Texas. Se proponía como un curso de habilidades de estudio, con formato de asignatura de tres créditos, que se daba tres horas a la semana. Inicialmente perseguía dos objetivos: a) servir como práctica de investigación al *Cognitive Learning Strategies Project* dentro del Departamento de Psicología Educativa de la Universidad de Texas y b) proporcionar un servicio de apoyo a los estudiantes que se encontraran con problemas académicos en la universidad. Basado en un modelo de aprendizaje estratégico el curso ha evolucionado hasta convertirse en una clase sobre aprendizaje estratégico.
- Programa de intervención *Learning to Learn*, desarrollado por McKeachie, Pintrich y sus colaboradores. Se ofrecía como curso introductorio para alumnos universitarios a través del departamento de Psicología de la Universidad de Michigan desde 1982. Este programa se centra en la instrucción de estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales con el fin de enseñar a los estudiantes universitarios a ser alumnos autorregulados. Los resultados aportados por los autores parecen indicar que los estudiantes luego de la implementación muestran un aumento significativo en la media de su rendimiento (GPA – Grade Point Average), así como en el autoinforme del uso de estrategias.
- Intervención *Strategies-for-achievement: “Individual learning and motivation: strategies for success in college”*, desarrollado por Tuckman. Se trata de un curso ofrecido inicialmente por la Ohio State University en el año 2000 y posteriormente, utilizado en distintas instituciones como el *Columbus State Community College*, *Coyahoga Community College*, *Ivy Tech* y *Gateway Community College*. Se trata de un curso de características similares al anterior basado en la enseñanza de estrategias con el fin último de aumentar el éxito académico de los estudiantes. La eficacia del curso se evaluó a

través de la comprobación del pretendido incremento significativo en el rendimiento de los alumnos a través del GPA. Los datos obtenidos señalan que los estudiantes que reciben el entrenamiento tuvieron un rendimiento posterior significativamente mayor que el obtenido antes de la realización del curso.

- Programa “*From students to learners: developing self-regulated learning*”, desarrollado por Schloemer y Brenan. Implementado en 2006 como un programa especialmente diseñado y dirigido a la mejora del rendimiento a través de la autorregulación del proceso de aprendizaje. Se concentró en tres objetivos: concienciar a los estudiantes de la importancia de un adecuado establecimiento de metas, fomentar la monitorización de su aprendizaje con frecuencia (“*self-monitoring*”) y estimularles la puesta en marcha de estrategias para mejorar el rendimiento. Los resultados aportados por los autores tras la aplicación de este programa muestran un incremento significativo en el entusiasmo de los estudiantes, en el número de alumnos que llevaba a cabo un registro diario del tiempo y esfuerzo dedicado al estudio, en la ayuda proporcionada a los demás compañeros y al mismo tiempo recibida de los mismos y de profesores, un mayor número total de horas semanales dedicadas a la preparación de las clases y revisión de apuntes, una mayor consistencia entre la auto-evaluación del alumno y la evaluación del profesor, así como un descenso significativo en el absentismo y la no presentación de tareas para casa.
- Intervención para la mejora del aprendizaje autorregulado a través de la escritura de Protocolos de Aprendizaje “*Enhancing self-regulated learning by writing learning protocols*”, desarrollado por Nückles y colaboradores, en 2009. Este programa postula que la escritura de protocolos donde el alumno externalizaría sus pensamientos tomando una postura metacognitiva hacia su propio proceso de aprendizaje, siendo precisamente esto lo que activaría las estrategias esenciales de autorregulación, como la monitorización de su comprensión o la evaluación de los resultados de su aprendizaje. Tras el análisis de los protocolos de aprendizaje se ha observado como se incrementaban las estrategias de elaboración y organización, así como los esfuerzos de los estudiantes por regular la comprensión del material objeto de aprendizaje.
- Otras intervenciones:
 - *Thinking Aloud Together* (TAT). Propuesta para la promoción de la metacognición y

el aprendizaje autorregulado a través del aprendizaje cooperativo en pequeño grupo.

- *Peer Instruction Program*, desarrollado por Eric Mazur en la Universidad de Harvard. Basado en el éxito de la colaboración entre compañeros y profesores a la hora de fomentar estrategias de autorregulación del aprendizaje.
- Intervención de Lan, implementada en estudiantes universitarios y a través de los contenidos de una asignatura de estadística. Procede entregando a los alumnos unos protocolos para guiarles en la monitorización de su proceso de estudio, recogiendo datos sobre cuánto tiempo habían invertido en estudiar un concepto, como valoraban su autoeficacia respecto al aprendizaje de ese concepto, etc..

Fuera del ámbito anglosajón, no hay la misma tradición de cursos para formar en habilidades de estudio. A continuación, se expone un pequeño resumen de las intervenciones más significativas:

1. Programas denominados de Orientación Universitaria, los cuales no tienen como objetivo fundamental el aprendizaje autónomo de los alumnos, sino más bien se centran en técnicas y estrategias de estudio.
2. Los denominados “cursos cero”, que tienen como objetivo preparar a los alumnos que van a comenzar en la universidad, dotándoles de los conocimientos necesarios de los cuales se supone que carecen. La principal razón por la que se implantan en España los “cursos cero”, es dotar a los alumnos ingresantes a la universidad de conocimientos acerca de cuestiones básicas relativas a su oficio como estudiantes.
3. Cursos organizados por los Centros de Orientación e Información, los Servicios de Orientación Educativa o los Gabinetes Universitarios e incluso por los propios Departamentos, que suelen versar sobre aspectos concretos y particulares como técnicas de estudio, control de la ansiedad ante los exámenes, etc.
4. Programas de intervención sobre estrategias en el marco de investigaciones empíricas. En la mayor parte de los casos, son intervenciones sobre alguna estrategia o componente en concreto. Entre los principales podemos mencionar
 - La intervención de “Estrategia de lectura significativa de textos”. Se trata de un

procedimiento de autorregulación del aprendizaje para universitarios que parte de un modelo teórico de estrategias de aprendizaje. Esta intervención se centra en una estrategia para leer y comprender de forma significativa los textos, que se enseña en dos o tres clases, con el objetivo de que posteriormente pueda ser utilizado en actividades instruccionales centradas en el aprendizaje autónomo. Respecto a la valoración de los resultados, la intervención presenta datos positivos a favor del entrenamiento en tres criterios: un incremento en el dominio de la estrategia trabajada, una transferencia de los efectos del entrenamiento que se valora con una prueba de rendimiento objetivo y una durabilidad de los efectos medida tres meses después de la intervención.

- El programa se organiza en torno a una serie de cartas escritas por Gervásio, un alumno recién llegado a la universidad, sobre sus reflexiones, dificultades y éxitos experimentados en esta nueva etapa de su vida académica. El programa se contrastó con una pequeña muestra de estudiantes universitarios, demostrando los resultados de la comparación pretest y posttest en los grupos experimental y control, la eficacia del programa, tanto para la enseñanza, como para el entrenamiento en estrategias de autorregulación en la universidad.

3.5 Resumen del capítulo

El aprendizaje autorregulado es una forma de aprendizaje académico independiente y efectivo donde el estudiante es parte activa y fundamental del proceso que implica: metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica. Esta capacidad resulta clave en cualquier tipo de estudios, pero con mayor énfasis en estudios superiores, donde las dificultades para encarar exitosamente los estudios están vinculadas principalmente a la falta de estrategias y hábitos de estudios que les permitan asimilar los nuevos conceptos.

El papel del docente es clave en el desarrollo de la autorregulación, mediante una enseñanza sistemática e intencional que estimule el desarrollo de capacidades que les conduzcan a poder desempeñar un aprendizaje personal y de manera autónoma.

Las tecnologías aplicadas a la educación muestran un gran potencial para el desarrollo de estrategias autorregulatorias del aprendizaje por parte de los estudiantes. Los ambientes de

aprendizaje a distancia, cuyo soporte principal son las TIC, son una alternativa creativa a los soportes de aprendizaje más tradicionales para lograr la implicación de los procesos metacognitivos de los estudiantes en su aprendizaje, al mismo tiempo, que estimulan, mantienen y modelan ese proceso de autorregulación.

En síntesis:

*El aprendizaje autorregulado es una forma de **aprendizaje activo** que implica: **metacognición, motivación intrínseca** y **acción estratégica**. Este tipo de aprendizaje resulta clave en los tiempos actuales de cambios permanentes, y es necesario para cualquier tipo de estudios, más aún en niveles superiores.*

*El papel del **docente** es clave en el **estímulo para el desarrollo de habilidades** para un aprendizaje personal y de manera autónoma. Las **tecnologías** aplicadas a la educación muestran un gran **potencial para el desarrollo de estrategias autorregulatorias** del aprendizaje por parte de los estudiantes pues estimulan, mantienen y modelan ese proceso de autorregulación.*

III- Aspectos metodológicos

4 Capítulo IV: Metodología de investigación

En este capítulo se presenta la metodología de investigación que se utiliza en este trabajo. Se detallarán:

- Distintos aspectos de la Investigación Basada en Diseño, que es la metodología que se adopta para esta tesis.
- Los objetivos de investigación, las variables consideradas y los pasos de investigación utilizados.
- La metodología de recolección de datos y análisis de los resultados.
- Detalles del cuestionario de estrategias de aprendizaje utilizado, ya que el mismo es el principal instrumento de recolección de datos.

4.1 La metodología de investigación

4.1.1 Metas teóricas del estudio

El objetivo general de esta investigación es analizar distintos aspectos de la autorregulación del aprendizaje, el uso de estrategias y el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de matemática de primer año universitario. Particularmente se pretende indagar la influencia que puede tener el uso de recursos TIC en el proceso de aprendizaje sobre el desarrollo de la capacidad de autorregulación. Es de interés indagar en las características que debería tener un proceso de educación mediado por TIC que permita desarrollar la capacidad autorreguladora de los estudiantes y, que a su vez, posibilite la obtención de los logros educativos esperados.

Concretamente, se pretende estudiar el aprendizaje mediado por TIC en su contexto natural, un curso de matemática de primer año universitario, con el propósito explícito de comprender las características del proceso, más específicamente las estrategias que utilizan los alumnos y el control o autorregulación del mismo. Asimismo se pretende intervenir mediante la implementación de un diseño que tiene como fin producir modificaciones que lleven a mejores aprendizajes (que los alumnos desarrollen habilidades de autorregulación).

Los objetivos específicos de esta investigación son:

1. Describir estrategias de aprendizaje en matemática, particularmente las vinculadas a la autorregulación del aprendizaje, utilizadas por los alumnos en primer año universitario.
2. Analizar el uso de los recursos y las características del trabajo de los alumnos cuando la propuesta pedagógica incorpora tecnologías de la información y la comunicación.
3. Observar si existen cambios en las estrategias de aprendizaje y autorregulación en los alumnos luego de la implementación de la propuesta de intervención diseñada.

Se dedicará a cada uno de estos objetivos específicos los capítulos correspondientes a resultados.

4.1.2 La Investigación Basada en diseño

De acuerdo a los objetivos mencionados anteriormente, se considera apropiado utilizar la

metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD) ó “*design-based research*”. El término *diseño* hace referencia al diseño instructivo que se elabora, implementa y se somete a escrutinio de investigación, de allí que los estudios se desarrollen, usualmente, en torno de la introducción de nuevos temas curriculares, nuevas herramientas para el aprendizaje de esos temas o nuevos modos de organización del contexto de aprendizaje (Confrey, 2006).

La IBD se centra en el diseño y exploración de todo tipo de innovaciones educativas, a nivel didáctico y organizativo, considerando también posibles artefactos (ej. software) como núcleos de esas innovaciones, y contribuyendo, consecuentemente, a una mejor comprensión de la naturaleza y condiciones del aprendizaje (Bell, 2004). Algunos autores consideran que este paradigma emergente en la investigación educativa ayuda a explicar cómo, cuándo y por qué las innovaciones educativas funcionan en la práctica.

Los investigadores que siguen este tipo de enfoque optan por estudiar los problemas de aprendizaje en sus contextos naturales con el propósito explícito de producir modificaciones que lleven a mejores aprendizajes. Esta opción ubica al problema de estudio en una compleja red de fuerzas socioculturales. Por ello la IBD no acepta modelos simples de causa y efecto en el estudio de ambientes sociales complejos; su propósito es comprender y mejorar los aprendizajes, que se entienden como procesos situados en contextos particulares (Kelly, 2006).

A manera de síntesis, Rinaudo et al mencionan cuatro características de los estudios de diseño (Rinaudo, Chiecher y Donolo, 2010):

- La decisión de ubicar la investigación en el **contexto natural** en que ocurren los fenómenos estudiados.
- el propósito de **producir cambios específicos en ese contexto**;
- la opción por los **enfoques sistémicos**, es decir estudios que tratan a las variables como interdependientes y transaccionales;
- el **carácter cíclico e iterativo** de los diseños.

Los investigadores que adoptan esta metodología en el campo educativo están interesados en generar conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas en diferentes niveles, contextos y áreas disciplinarias. Son estudios de campo, en los que un equipo

de investigación interviene en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida (Rinaudo y Donolo, 2010).

Gros (2007) destaca los principales objetivos de la IBD, diferenciándola de una experimentación de corte clásico-positivista:

- No pretende controlar sino **identificar las variables** para caracterizar la situación.
- No tiene como objetivo la replicación de las implementaciones realizadas, sino la **mejora del diseño implementado** y la **generación de pautas** para la implementación de diseños educativos en situaciones con condiciones similares.
- No está orientado a demostrar hipótesis sino al desarrollo de un perfil que **caracterice el diseño en la práctica**.

Los estudios de diseño no se reducen a la elaboración y prueba de un diseño o intervención particular porque los mismos se entienden como concreciones de modelos teóricos que son también objeto de investigación. Toda investigación de diseño lleva como propósito la producción de contribuciones teóricas, ya sea para precisar, extender, convalidar o modificar teoría existente o para generar nueva teoría (Reigeluth y Frick, 1999). Gravemeijer y Cobb (2006) delimitan tres modos posibles en los que se pueden concretar los aportes teóricos de los estudios de esta naturaleza:

1. ubicar a los resultados esperados del diseño como casos de fenómenos más generales que pueden ser considerados en otras investigaciones u otras situaciones de enseñanza;
2. ubicar sucesos de las clases dentro de temas o líneas de estudio más generales que no hayan sido consideradas aún como aspectos centrales en el diseño implementado;
3. observar y delimitar nuevas categorías científicas que puedan ser útiles para generar o refinar nuevas alternativas de diseño (innovaciones ontológicas).

Un grupo de investigadores sobre los estudios de diseño, sintetizó los propósitos de este enfoque de la siguiente manera: “[La investigación basada en diseño] nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica. El diseño es central en

los esfuerzos para mejorar el aprendizaje, crear conocimiento útil y avanzar en la construcción de teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza en ambientes complejos” (Design-Based Research Collective, 2003,p. 5).

4.1.3 Pasos de investigación en esta tesis

Los estudios de diseño se organizan en torno de etapas definidas, que tienen un carácter cíclico. Rinaudo y Donolo (2010) proponen las siguientes etapas:

- **Preparación del diseño:** esta etapa comporta la definición del diseño y la formulación, de manera explícita y detallada, de los criterios que lo sustentan. El resultado de este trabajo constituye lo que algunos autores llaman teoría de la instrucción local, que integra las hipótesis acerca del modo en que podría evolucionar el aprendizaje de los estudiantes, durante su implementación. Por sus procedimientos metodológicos, esta etapa implica:
 - (i) Definir las metas de aprendizaje. Se realiza una explicitación detallada de cuáles son los resultados de aprendizaje esperados.
 - (ii) Describir las condiciones iniciales del contexto en el que se implementará la intervención. Examinar y describir la situación inicial para poder conocer cómo se van dando los avances hacia el dominio de un contenido, habilidad o norma social delimitada.
 - (iii) Definir las intenciones teóricas del estudio. Se trata de establecer las intenciones teóricas del estudio ya sea convalidar teoría existente y/o generar nueva teoría.
 - (iv) Elaborar el diseño instructivo. Implica dos actividades principales: describir los supuestos acerca del modo en que se llevará a cabo el proceso de aprendizaje y describir los medios que lo harán posible.
- **Implementación del experimento de diseño:** se lleva a cabo la implementación de la secuencia instructiva diseñada. Se van realizando ajustes continuos del diseño: el diseño inicial va adecuándose en función de la dinámica y el contexto, mediante una secuencia iterativa de microciclos de diseño y análisis (Gravemeijer y Cobb, 2006).
- **Análisis retrospectivo:** concluida la intervención se inicia esta etapa que incluye como tareas principales:

(i) análisis de los datos recolectados en etapas previas, mediante ciclos iterativos. En el primer ciclo de análisis retrospectivo se consideran los datos cronológicamente, revisando episodio por episodio. Las interpretaciones de un episodio se comparan con los datos del episodio siguiente con el propósito de decidir si deben ser confirmadas o refutadas. Estas interpretaciones sobre los episodios, se constituyen en datos para un segundo ciclo de análisis para tomar decisiones frente a dos o más hipótesis en competencia.

(ii) una reconstrucción de la teoría instructiva: los análisis mencionados antes deberían llevar a una reconstrucción de la teoría instructiva que de cuenta de los cambios progresivos en los aprendizajes y las influencias efectivas del diseño. Esta teoría reajustada, a su vez, será la base para iniciar un nuevo macro ciclo de preparación, implementación y análisis retrospectivo. Esta fase implica un examen de las intenciones teóricas más amplias del estudio: revisar cada uno de los propósitos que se hubiesen establecido y dar forma a las contribuciones de la investigación.

En el siguiente esquema se resumen las fases de la investigación basada en diseño, junto con los procesos correspondientes a cada fase:

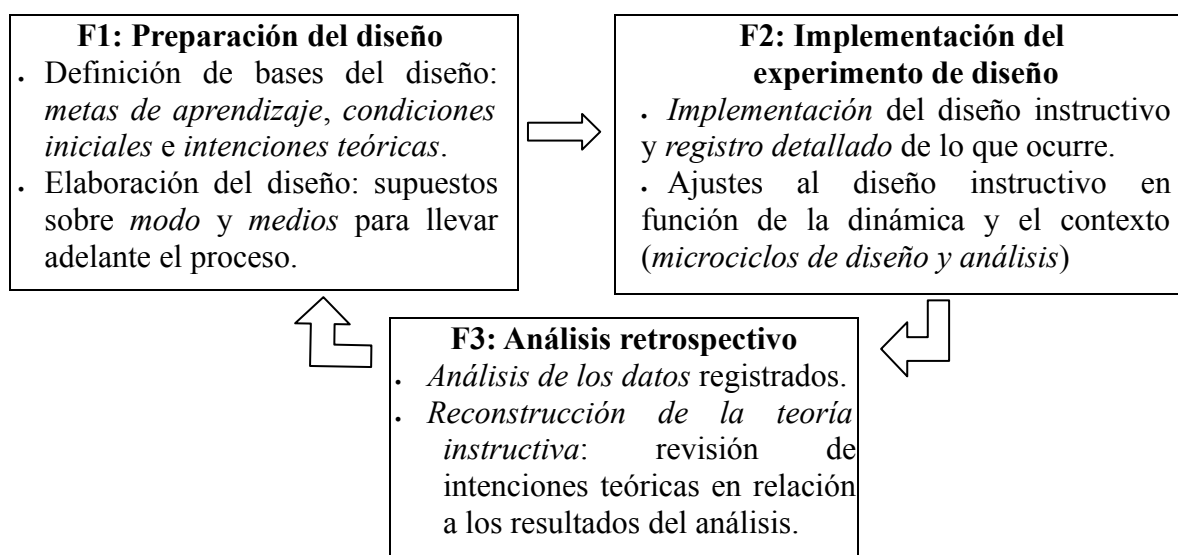


Figura 6. Pasos de la Investigación Basada en Diseño (IBD).

Elaboración propia en base a trabajo de Rinaudo y Donolo (2010)

En este trabajo de investigación, dado lo acotado en el tiempo previsto para la realización del estudio, el mismo se limita a un sólo ciclo de la metodología de investigación basada en diseño. Concretamente, los pasos que se llevan a cabo en este trabajo de tesis son:

- 1 Preparación del diseño: las bases teóricas del diseño se presentaron en los capítulos correspondientes al marco teórico y lo referente al diseño propiamente dicho se desarrollará en el capítulo siguiente.
- 2 Implementación del experimento de diseño: en los capítulos de resultados se presentan algunos detalles de la implementación.
- 3 Análisis retrospectivo: este análisis se desarrolla en los capítulos donde se analizan los resultados y en las conclusiones finales.

4.2 Recolección y análisis de los datos

4.2.1 Variables consideradas

En esta investigación se adopta un enfoque sistémico para interpretar el aprendizaje tratando a las variables involucradas como interdependientes y transaccionales. Los contextos de aprendizaje se conceptualizan como sistemas en interacción complejos, por ello, la investigación deberá exhibir también ese carácter integrador, ampliando de manera integrada la trama de variables ligadas al hecho que se estudia. Si bien se acepta que los diseños en educación nunca pueden ser completamente especificados y que en las clases hay muchas variables que no pueden ser controladas, resulta importante poder identificar todas las variables o situaciones que afectan a los resultados de interés.

Por lo expuesto antes, en primer lugar intentaremos definir qué variables permitirán describir y comprender mejor el funcionamiento del sistema que se estudia. Como es previsible esperar, la atención a una amplia gama de variables en interacción está unida a una gran variedad de tipos de datos, con sus necesariamente también distintos procedimientos de recolección y análisis. Dado que se trata de una tesis de maestría y que la responsabilidad principal del trabajo de investigación es individual, existen limitaciones en cuanto a las variables que se consideran y los datos que se analizan, por lo que se adopta el criterio de priorizar aquellas variables que se consideren a los fines teóricos de este estudio.

Como se mencionó anteriormente, la atención de la investigación se focalizará en el alumno, sus actuaciones y sus perspectivas, las estrategias de aprendizaje utilizadas, los recursos y

medios que priorizan para el aprendizaje. Así se considerarán variables como:

- Valoraciones y percepciones de los estudiantes respecto del diseño instructivo en general y sobre los distintos recursos en particular.
- Estrategias utilizadas para llevar adelante el proceso de aprendizaje.
- Auto-percepciones de desempeño de los estudiantes.
- Participación en distintas actividades y actuaciones concretas (realización de actividades).
- Desempeño académico de los estudiantes, entendiendo por éste las valoraciones del equipo docente sobre las distintas actuaciones del alumno, tanto las consideradas para acreditación como aquellas que constituyen un elemento más para el seguimiento del proceso de aprendizaje.

En la sección siguiente se darán más precisiones sobre los instrumentos y formas en que se registran los datos para “medir” las variables mencionadas, así como el análisis posterior que se realizará con dichos datos.

4.2.2 Medición de la autorregulación

De acuerdo a lo planteado por García Martín (2012:215) *“La autorregulación académica es una variable habitualmente evaluada a través de cuestionarios de autoinforme, bajo la consideración de que se miden atributos o cualidades del alumno”*. Una cuestión relativa al uso de autoinformes se refiere al efecto que tiene el grado de conciencia que el alumno tiene sobre el proceso de autorregulación académica en la calidad de la respuesta del alumno en este tipo de cuestionarios. Los resultados obtenidos por Núñez et al. (2006b) señalan que la información recogida por un instrumento como el autoinforme es significativamente más precisa después de una intervención educativa centrada en aumentar el grado de conciencia del alumno sobre los procesos de autorregulación académica.

Se mencionan a continuación los principales cuestionarios de autoinforme utilizados para la

evaluación de la autorregulación académica en el ámbito universitario

- Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) de Weinstein, Schulte y Palmer. Este cuestionario consta de 80 ítems agrupados en tres actividades principales: Actividades relacionadas con el manejo del esfuerzo, la motivación y la afectividad, o estrategias de apoyo; Actividades relacionadas con la orientación a meta y Actividades cognitivas.
- Motivated Strategies Learning Questionnaire (MSLQ) de Pintrich, Smith, García y McKeachie. El MSLQ consta de un total de 81 ítems que evalúan dos áreas principales: el área de la motivación y el área de las estrategias de aprendizaje. Esta segunda área se divide en dos sub-escalas que suman un total de 50 ítems; son las siguientes con sus correspondientes factores: Estrategias Cognitivas y Metacognitivas (Entrenamiento, Elaboración, Organización, Pensamiento Crítico y Autorregulación) y Estrategias de Organización de los Recursos (Tiempo y entorno de estudio, Regulación del esfuerzo, Aprendizaje acompañado y Búsqueda de ayuda).
- ACRA-Abreviada para estudiantes universitarios (De la Fuente y Justicia). Este cuestionario es una adaptación de la Escala de estrategias de aprendizaje (ACRA) de Román y Gallego. En dicha adaptación de una escala de 119 ítems se pasa a otra de 44 ítems, y se simplifican las dimensiones, resultando dos principales: la referida a las estrategias cognitivas y metacognitivas por un lado, y la referida a estrategias de apoyo centradas principalmente en variables motivacionales y afectivas por otro. Además se incluye una tercera dimensión referida a los hábitos de estudio.
- Cuestionario de aprendizaje autorregulado, de Torre. Este cuestionario consta de 20 ítems representados por cuatro factores entre los que se distribuyen diferentes aspectos relacionados con la autorregulación académica. Los factores son los siguientes: Conciencia metacognitiva activa; Control y verificación por parte del alumno; Esfuerzo diario en la realización de las tareas y Procesamiento activo durante las clases
- Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios (CEVEAPEU) de Gargallo, Suárez y Pérez. Se trata de un cuestionario de autoinforme muy centrado en estrategias de aprendizaje y compuesto por 88 ítems,

organizados en dos escalas principales: Estrategias afectivas, de apoyo y control (automanejo) y Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información.

Si bien todos los cuestionarios presentados tienen como objetivo la evaluación y medida de la autorregulación académica, para esta tesis se seleccionó el cuestionario CEVEAPEU por considerarse el más apropiado a los fines de la misma. Por otra parte, la evaluación del aprendizaje autorregulado también puede hacerse desde la consideración de éste como una actividad del alumno basada en una ejecución real, recogiendo información sobre estados o procesos mientras la autorregulación se lleva a cabo. En esta segunda categoría, se encuentran los protocolos *think aloud* (pensar en voz alta), los métodos de detección de errores en las tareas y las medidas de observación (Torrano y González-Torres, 2004). Tampoco se debe dejar de lado la posibilidad de un abordaje cualitativo de la medida de la autorregulación por medio de entrevistas estructuradas a los alumnos o los juicios de los profesores sobre las actividades académicas diarias de esos alumnos (Núñez, González-Pienda y Roces, 2002; Torre, 2007). Por ello, además de los resultados del cuestionario, se utilizan otros instrumentos de medida que se detallarán más adelante.

4.2.3 Recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron diferentes instrumentos y procedimientos:

- El cuestionario CEVEAPEU: se administra el Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios (CEVEAPEU), desarrollado por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al., 2009). Este cuestionario es utilizado como pretest (al inicio del cursado) y posttest (al finalizar el cursado) a fin de analizar si el trabajo realizado durante el cursado ha implicado cambios en la autorregulación y uso de estrategias de los alumnos. Por ser uno de los principales instrumentos utilizados en esta tesis, se dedicará una sección a la descripción del mismo.
- Encuestas: se realizan en distintas instancias a todos los alumnos. Las encuestas se implementan mediante cuestionarios que incluyen preguntas abiertas y cerradas específicas sobre distintas instancias y recursos usados en el proceso.

- Diario metacognitivo de los alumnos (o portfolio): instrumentos en el cual los alumnos van plasmando por escrito sus reflexiones sobre sus propios procesos de aprendizaje. Este instrumento permite un abordaje cualitativo de la autorregulación del alumno. Se presentan más detalles de este instrumento en la sección donde se detallan los recursos de la propuesta pedagógica.
- Registros de actividades del entorno virtual. Por el hecho de utilizar un entorno virtuales de enseñanza-aprendizaje, las tecnologías disponibles en el mismo brindan posibilidades de registro y seguimiento del trabajo del los alumnos en este espacio. Estos registros brindan abundante información sobre la actividad de cada alumno en el entorno virtual.
- Registros del desempeño de los alumnos: se consideran las actuaciones de los alumnos en las distintas instancias del curso.

4.2.4 Tratamiento y análisis de los datos

Dada la naturaleza de las variables que se examinan se considera la necesidad de adoptar un enfoque mixto que complemente métodos cualitativos y cuantitativos en el estudio. Justamente una de las tendencias en la investigación de los temas de esta tesis es el uso de una variedad de métodos de investigación, fuentes de información y herramientas de análisis (Volet, 2001). Al respecto, Bong (1996) considera que la investigación en estas temáticas puede beneficiarse combinando más de un método de medición. Así, los métodos cuantitativos posibilitarían a los investigadores el tipo de precisión que ellos necesitan, mientras que los cualitativos les proveerían de datos que pueden conducir a una comprensión más profunda de la situación.

Los datos serán analizados básicamente mediante técnicas cuantitativas para caracterizar las variables observadas. Se realizará un análisis cuantitativo de tipo descriptivo, e inferencial para analizar relaciones entre las variables. Asimismo se realizará una comparación entre respuestas al cuestionario sobre estrategias de aprendizaje del pretest respecto al postest, a fin de evaluar si el proceso ha implicado cambios significativos en alguna de ellas. El análisis estadístico mencionados se realiza utilizando el software estadístico Infostat¹. Se complementa el análisis con descripciones de tipo cualitativo.

¹ InfoStat es un software estadístico desarrollado por un equipo de trabajo conformado por docentes-investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (<http://www.infostat.com.ar/>)

4.3 Cuestionario CEVEAPEU

4.3.1 Características del cuestionario

Para recoger datos sobre las estrategias de aprendizaje de acuerdo a la perspectiva mencionada antes, se ha aplicado el cuestionario CEVEAPEU (Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios) desarrollado por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al, 2009). Dichos autores presentan una descripción de los distintos instrumentos clásicos utilizados para medir estrategias de aprendizaje, poniendo en consideración algunas limitaciones de los mismos. En base a ello, desarrollan este instrumento, específico para nivel universitario, con el propósito de incluir diversos elementos no considerados en otros instrumentos así como corregir las limitaciones encontradas. El instrumento fue validado con una muestra de estudiantes universitarios españoles, obteniendo un coeficiente de fiabilidad (α de Cronbach) de 0.897.

El cuestionario consta de 88 ítems en escala de tipo Likert con cinco opciones de respuesta según el grado de acuerdo con cada afirmación en función de la valoración y/o uso del ítem correspondiente a la estrategia de que se trate (1-Totalmente en desacuerdo, 2-En desacuerdo, 3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4-De acuerdo, 5-Totalmente de acuerdo). En ANEXO I se puede ver cuestionario completo.

Los ítems se organizan en dos escalas principales, una referida a estrategias afectivas, de apoyo y control, compuesta de cuatro subescalas (estrategias motivacionales, componentes afectivos, estrategias metacognitivas, estrategias de control de contexto, interacción y manejo de recursos) y otra referida al procesamiento de la información, con dos subescalas (estrategias de búsqueda y selección de información y estrategias de procesamiento y uso de la información). La escala total cuenta con veinticinco estrategias diferentes incluidas en las distintas subescalas. La fiabilidad de las veinticinco estrategias utilizadas en los análisis oscila entre 0.500 y 0.810, aceptable dado el número de ítems de las mismas, que es pequeño en muchas de ellas.

En la siguiente tabla se presenta la estructura general junto con los coeficientes de fiabilidad obtenidos en cada escala y subescala:

Escalas	Subescalas	Estrategias	Ítems
Estrategias afectivas, de apoyo y control ($\alpha=0.819$) (53 ítems)	Estrategias motivacionales ($\alpha=0.692$) (20 ítems)	Motivación intrínseca ($\alpha=0.500$)	1 – 2 – 3
		Motivación extrínseca ($\alpha=0.540$)	4 – 5
		Valor de la tarea ($\alpha=0.692$)	6 – 7 – 8 – 9
		Atribuciones internas ($\alpha=0.537$)	10 – 11 – 14
		Atribuciones externas ($\alpha=0.539$)	12 – 13
		Autoeficacia y expectativas ($\alpha=0.743$)	15–16–17–18
		Concepción de la inteligencia como modificable ($\alpha=0.595$)	19 – 20(-)
	Componentes afectivos ($\alpha=0.707$) (8 ítems)	Estado físico-anímico positivo ($\alpha=0.735$)	21–22–23–24
		Control de la ansiedad ($\alpha=0.714$)	25–26–27–28(-)
	Estrategias metacognitivas ($\alpha=0.738$) (15 ítems)	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación ($\alpha=0.606$)	30 – 31
		Planificación ($\alpha=0.738$)	32–33–34–35
		Autoevaluación ($\alpha=0.521$)	29 – 36 – 39
		Control y Autorregulación ($\alpha=0.660$)	37–38–40–41–42–43
	Estrategias de control del contexto e interacción social ($\alpha=0.703$) (10 ítems)	Control del contexto ($\alpha=0.751$)	44–45–46–47
Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros ($\alpha=0.712$)		48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53	
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información ($\alpha=0.864$) (35 ítems)	Estrategias de búsqueda y selección de la información ($\alpha=0.705$) (8 ítems)	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información ($\alpha=0.685$)	54 – 55 – 56 – 57
		Selección de información ($\alpha=0.630$)	58–59(-)–60–61
	Estrategias de procesamiento y uso de la información ($\alpha=0.821$) (27 ítems)	Adquisición de la información ($\alpha=0.677$)	66 – 67 – 68
		Elaboración de la información ($\alpha=0.739$)	62–63–64–65
		Organización de la información ($\alpha=0.810$)	69–70–71–72–81
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico ($\alpha=0.771$)	74–75–76–77
		Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos. ($\alpha=0.765$)	80 – 82 – 83
		Almacenamiento. Simple repetición ($\alpha=0.691$)	78 – 79
		Transferencia. Uso de la información ($\alpha=0.656$)	86 – 87 – 88
		Manejo de recursos para utilizar la información ($\alpha=0.598$)	84 – 85

Tabla 8: Escalas, estrategias, ítems y fiabilidad del cuestionario CEVEAPEU (Gargallo et al, 2009)

En esta tesis, para el análisis de las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos, se utiliza el cuestionario CEVEAPEU en dos instancias:

- Al inicio del curso (pre) donde se obtuvieron 82 respuestas.
- Al final del curso (post) en que respondieron 27 alumnos.

En ambas instancias se administró el cuestionario en forma impresa, solicitando a todos los alumnos presentes en clase presencial dar respuesta en forma voluntaria al mismo, indicando los fines de investigación para los que se utilizará para lo que se recomendó que respondan al mismo en forma responsable y honesta.

Sobre la aplicación de este cuestionario, se puede señalar que si bien al incluir tantos ítems, resulta muy completa la información que se obtiene, esto resulta una desventaja al momento de solicitar a los alumnos que respondan al mismo ya que les resulta demasiado extenso. En este caso se optó por administrar el cuestionario en forma impresa, y no utilizar alguna herramienta digital de las disponibles para estos fines, pues se consideró que resultaba la forma más apropiada de implicar a los alumnos en la realización del mismo, así como para explicar los fines con que se realizaba y asimismo poder responder alguna duda de interpretación del mismo. Esto implicó una labor más costosa luego en la carga de datos para el posterior análisis.

4.3.2 Adaptaciones del cuestionario CEVEAPEU

Si bien el cuestionario fue aplicado en forma completa, sin cambios en los ítems respecto a lo propuesto por los autores, para el análisis de los datos se descartó el ítem 56 (“Se usar la hemeroteca y encontrar los artículos que necesito”) pues se observó que varios alumnos no contestaban este ítem, y al consultársele al respecto varios dijeron no saber el significado de la palabra “hemeroteca”.

En base a las respuestas al cuestionario inicial se obtuvo una fiabilidad (α de Cronbach) para todo el cuestionario de 0.88. En ANEXO II pueden verse los resultados de fiabilidad que se obtuvieron considerando la organización de los ítems en escalas, subescalas y estrategias propuesta por Gargallo y colaboradores.

Para el posterior análisis de resultados del CEVEAPEU, se sigue la clasificación propuesta por Gargallo y colaboradores, pero realizando una subdivisión de algunas escalas y subescalas

propuestas por Gargallo y colaboradores. Esta mayor subdivisión propuesta para las estrategias se considera más apropiada para poder realizar un análisis más minucioso y detallado de estrategias en particular. En la siguiente tabla se puede observar la agrupación en escalas y subescalas considerada en este trabajo:

Escalas	Subescalas	Estrategias
Estrategias motivacionales y afectivas	Componentes internas	Motivación intrínseca (M.I.)
		Atribuciones internas (A.I.)
		Autoeficacia y expectativas (A.E.P)
		Concepción de la inteligencia como modificable (I.M.)
		Valor de la tarea (V.T.)
	Componentes externas	Motivación extrínseca (M.E.)
		Atribuciones externas (A.E.)
	Componentes afectivos	Estado físico y anímico positivo (E.F.A.)
		Control de la ansiedad (Ans.)
Estrategias metacognitivas, de apoyo y control	Estrategias de organización	Conocimiento de objetivo y criterios de evaluación (C.O.)
		Planificación (P.)
	Estrategias de auto-control	Autoevaluación (Auto)
		Control y Autorregulación (C./A.)
	Estrategias de control del contexto e interacción social	Control del contexto (C.C.)
		Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (I.S)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información	Estrategias de búsqueda y selección de la información	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (C.F.B.I.)
		Selección de información (S.I.)
	Incorporación de la información	Adquisición de la información (A.Inf.)
		Organización de la información (O.I.)
	Procesamiento de la información	Elaboración de la información (E.I.)
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico (P.yC.)
	Almacenamiento de la información	Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos (AM.MN)
		Simple repetición (A.S.R.)
	Uso de la información	Manejo de recursos para utilizar eficazmente la información (M.R.)
		Transferencia. Uso de la información (T.U.)

Tabla 9: Reagrupación de estrategias en escalas, subescalas del cuestionario CEVEAPEU

4.4 Resumen del capítulo

En base a la revisión realizada acerca de la investigación basada en diseño, la misma se considera apropiada a los fines que se persiguen en este trabajo de investigación. En este trabajo de investigación se intenta estudiar el uso de estrategias de aprendizaje en su contexto natural con el propósito explícito de producir modificaciones que lleven a mejores aprendizajes.

Las variables consideradas serán: el desempeño de los alumnos en distintas actividades, las respuestas al cuestionario de estrategias de aprendizaje (CEVEAPEU) tanto al inicio como al final de la investigación y percepciones de los alumnos respecto tanto a la propuesta en general, como lo referente a distintos recursos TIC propuestos.

El análisis de los datos se realizará utilizando una metodología mixta, siendo principalmente de tipo cuantitativo, complementando con análisis de tipo cualitativo.

En síntesis:

*En esta tesis se utilizará la metodología de **Investigación Basada en Diseño**, dado que resulta adecuada a los objetivos propuestos: estudiar el aprendizaje en su contexto natural e intervenir con la intención de producir mejoras en el mismo.*

*Se consideran como variables de estudio el desempeño de los alumnos en distintas actividades, las respuestas al **cuestionario CEVEAPEU** y percepciones de los estudiantes.*

*El análisis de los datos se realizará utilizando una **metodología mixta, principalmente cuantitativa** complementando con análisis cualitativo.*

5 Capítulo V: Propuesta de intervención

*“Es cada día una aventura
aprender a enseñar, enseñar a aprender
reconocernos como necesarios
con derecho a crecer para hacer crecer.”*

Letra: Mirta Goldberg
Música : Víctor Heredia

La investigación propuesta se llevará a cabo mediante una intervención práctica en el dictado de una materia de primer año universitario del área de matemática.

En este capítulo se presentan las principales opciones que fundamentan el diseño y desarrollo de la propuesta docente, así como una descripción de las principales actividades y recursos. Se describen:

- Los principios del diseño pedagógico
- Los recursos TIC que se incorporan
- La organización del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Los elementos de la propuesta didáctica
- Recursos específicos para el desarrollo de la autorregulación.

5.1 Bases del diseño pedagógico

5.1.1 Metas pedagógicas y teóricas

Se propone el desarrollo de un diseño instructivo cuya meta pedagógica central es integrar la enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos que forman parte del currículo de la materia. Tal como enfatizan Torrano y González-Torres (2004), es importante que la enseñanza de la autorregulación se centre en ambiente naturales, utilizando tareas auténticas, integrándola en el contexto escolar y en las diferentes materias curriculares. Por ello, en esta propuesta se pretende que los alumnos no sólo logren la comprensión de los contenidos específicos de la materia, sino que además adquieran una comprensión y uso progresivo de la autorregulación. Asimismo se considera que el alumno debe ser capaz de utilizar recursos que brindan las TIC para el aprendizaje, tales como uso de internet, software matemático específico, software de ofimática, entornos virtuales de aprendizaje, etc.

Por ello, esta propuesta tiene como objetivos generales que los alumnos logren:

- Comprender y aplicar los distintos conceptos matemáticos de la asignatura
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y de autorregulación del proceso
- Utilizar recursos TIC (internet, software matemático) para llevar adelante el proceso de aprendizaje
- Adquirir habilidades para el trabajo colaborativo

Por otra parte, este diseño instructivo tiene finalidades teóricas, que fueron formuladas como objetivos de investigación en el marco de esta tesis. Concretamente, se desea analizar distintos aspectos de la autorregulación del aprendizaje y el uso de estrategias y recursos TIC para llevar adelante el proceso en estudiantes de matemática de primer año universitario. Con esta propuesta se desea estudiar esta temática en su contexto natural. Asimismo se pretende intervenir con el fin de producir modificaciones que lleven a que los alumnos desarrollen habilidades de autorregulación. Por ello se pretende indagar en el impacto del diseño en las estrategias de aprendizaje y autorregulación en los alumnos.

5.1.2 Principios de la propuesta pedagógica

Algunas cuestiones que se consideraron como relevantes al momento del diseño de la propuesta pedagógica fueron:

- La necesidad de que las propuestas sean diseñadas en contexto. Nuñez et al (2006) plantean que *“...la aplicabilidad real de las propuestas instruccionales realizadas no acaba de aportar los frutos deseados. Los avances de la investigación cognitiva, con frecuencia, no redundan en una mejora de la calidad del aprendizaje de los estudiantes, y no porque las prescripciones no sean epistemológicamente válidas sino porque tales propuestas han sido formuladas al margen del propio funcionamiento de los centros y todos los elementos que lo definen”* (Nuñez et al, 2006a:144). La investigación realizada en los últimos años desde una perspectiva socioconstructivista (McCaslin y Hickey, 2001; Paris, Byrnes y Paris, 2001; Volet y Jarvela, 2001) está mostrando cómo las características del contexto y las demandas de la situación afectan al aprendizaje y a la motivación de los estudiantes. Por eso, es necesario avanzar en el desarrollo de modelos de enseñanza centrados en el aprendiz considerando el papel del contexto sobre la cognición y la motivación académica. En este sentido Deci y Ryan (2002), destacan la importancia de estructurar el contexto de modo que se satisfagan las necesidades de competencia, autonomía y conexión afectiva de los alumnos, a fin de favorecer la automotivación y el aprendizaje autorregulado.
- La enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos disciplinares, considerando en propuestas pedagógicas la inclusión transversal del trabajo de la autorregulación en el área de conocimiento específica (Nuñez et al., 2006a). Varios autores coinciden en que el contexto académico debe ofrecer modelos de aprendizaje autorregulado y a su vez proporcionar en el aula tareas apropiadas para el entrenamiento en autorregulación (Pintrich, 1995). En esta línea, Nuñez et al. (2006a) así como Pozo, Monereo y Castelló (2005) plantean la necesidad de enseñar (profesor) y de aprender (alumno) tanto contenidos de cada disciplina como estrategias de aprendizaje relacionadas. Se propone la enseñanza denominada “infusionada” (Monereo, 2001b: 38) como la fórmula o perspectiva más adecuada para un aprendizaje contextualizado a través del cual al mismo tiempo que se enseñan los contenidos de las materias, se enseñen también las estrategias de aprendizaje más pertinentes relativas a cada materia. A modo de ejemplo

representativo de este tipo de enseñanza, Monereo (2001b), expone un conjunto de “unidades de enseñanza estratégica” derivadas de experiencias prácticas respecto a distintas materias del currículum.

- La instrucción en la autorregulación por andamiaje (*scaffolding instruction*). El suministro de apoyo social al alumno por parte de los profesores y de los compañeros a la vez que aprende las estrategias de autorregulación y la progresiva supresión del apoyo a medida que el estudiante sea más competente en su adquisición y desarrollo (Torrano y González Torres, 2004). Graham et al. (1998) afirman que la retirada de este apoyo debe hacerse en forma escalonada, pasando de la mediación más directiva e intensa en la etapa inicial a formas más autorreguladas.
- Una propuesta de actividades que contemple la práctica autorreflexiva, brindando al alumno oportunidades para que autoobserve (*self-monitoring*) su aprendizaje. Este proceso que constituye una parte nuclear de la autorregulación (Butler y Winne, 1995; Zimmerman, 1998) puede estimularse en los alumnos ayudándolos a que supervisen su grado de cumplimiento respecto a las metas propuestas, y si son efectivas o no las estrategias que están utilizando; y, por otro, haciéndoles ver la importancia de establecer metas próximas, realistas y específicas, que les permitan constatar mejor los progresos y avances. Este tipo de práctica se facilitará a través de la escritura de reflexiones personales sobre el propio aprendizaje a lo largo de todo el proceso.
- La inclusión de las TIC en dichas propuestas. La mayoría de las intervenciones corresponden a propuestas de tipo presencial, con tareas de papel y lápiz (Cerezo et al 2011). Sin embargo, las TIC se están convirtiendo en una de las variables críticas de los escenarios formativos por lo cual los investigadores en educación están abocando esfuerzos para estudiar aspectos de la enseñanza y el aprendizaje en contextos mediados por TIC. Cerezo y colaboradores plantean que “*la investigación sobre la promoción del aprendizaje autónomo, también debe enfocarse hacia el diseño de intervenciones que contemplen dos cuestiones centrales: la contribución al desarrollo de la llamada alfabetización digital de los alumnos y la integración de las TICs en el diseño de los propios programas. Esta última, es una de las líneas de investigación presentes y futuras con mayor relevancia en el campo del aprendizaje, en general, y de la autorregulación del mismo, en particular*” (Cerezo et al, 2011)

- La evaluación del programa de intervención. En la revisión de distintos programas de intervención Cerezo et al (2011) plantean que tan sólo en algunos casos se evalúa la eficacia de las intervenciones, mientras que en muchos otros casos se proponen e implementan programas sin saber si realmente producen los resultados esperados.

5.1.3 Destinatarios

La propuesta está destinada a un grupo de estudiantes de la materia Matemática I del Centro Universitario Regional de Zona Atlántica (CURZA) de la Universidad Nacional del Comahue. Esta materia corresponde al primer año del plan de estudios de las carreras de Licenciatura en Administración Pública y Licenciatura en Gestión de Empresas Agropecuarias.

Al inicio del cursado de la materia se administró un cuestionario escrito, durante las dos primeras clases presenciales. Dicho cuestionario fue realizado por un total de 82 alumnos, de donde se obtuvieron los siguientes datos:

- Respecto al **sexo**: 45 mujeres (55%) y 37 varones.
- Respecto a la **carrera**: 59 estudiantes de Licenciatura en Administración Pública (LAP) y 23 de Licenciatura en Gestión de Empresas Agropecuarias (LGEA)
- Respecto a la **edad**: la edad promedio es de 22,56 años (con dispersión moderada, CV=26%). En su mayoría (el 76%) son jóvenes de entre 18 y 23 años, un 12% tiene entre 24 y 29 años, el 7% tiene entre 30 y 35 años y sólo 4 alumnos tienen de 36 años en adelante (ver en diagrama de caja).

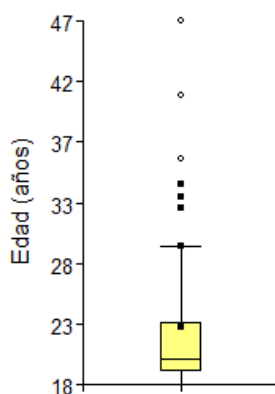


Figura 7. Diagrama de caja de edad de los alumnos

- Respecto al **nivel de estudios de los padres**:
 - De la **Madre**: de 79 respuestas acerca del nivel de estudios de la madre se observa: el 15% no tiene ningún estudio completo (SEC), el 47% posee estudios primarios completos (PC), el 24% tiene estudios secundarios completos (SC), el 13% posee título terciario ó universitario (TU) y sólo el 1% posee título de postgrado (PG).
 - Del **Padre**: de los 75 alumnos que respondieron a esta pregunta sobre el nivel del estudios paternos: el 24% no tiene ningún estudio completo (SEC), el 47% tiene estudios primarios completos (PC), el 21% tiene estudios secundarios completos(SC), el 7% tiene título terciario ó universitario (TU) y sólo 1% posee título de postgrado (PG). La mayoría (el 92%) tiene a lo sumo secundario completo.

5.1.4 El equipo de trabajo

Un aspecto que se considera importante atender en los estudios de diseño es la composición del equipo de trabajo. Rinaudo y Donolo (2010) llaman la atención sobre los vínculos entre las diferentes personas que trabajan juntas en la implementación de una intervención, especialmente entre el investigador y los docentes participantes. Las perspectivas de estos diversos participantes acerca del sentido de la intervención que se programa deben ser consideradas en todas las etapas del estudio. Para ello se requiere de acuerdos previos del equipo de trabajo intentando garantizar el trabajo colaborativo entre los docentes involucrados en la implementación de la intervención instructiva (teniendo como requisito la participación voluntaria de los mismos) y los investigadores interesados en el estudio de un problema de aprendizaje particular (quienes asumen la responsabilidad en la orientación de la secuencia instructiva diseñada). Es necesario llegar a representaciones compartidas acerca de la naturaleza del diseño en estudio, de los modos de ejecución y de los resultados que cabe esperar.

En este estudio, dada la finalidad del mismo (la realización de tesis para la obtención del título de maestría) no se conforma un equipo de investigación, sino que la responsabilidad principal como investigador es asumida por al autora de esta tesis. El equipo de cátedra de la materia en que se realizó la experiencia estuvo compuesto por: la profesora (autora de esta tesis), dos asistentes, y dos ayudantes. Todos los integrantes fueron informados del diseño pedagógico que se deseaba implementar así como los objetivos teóricos y pedagógicos de la misma. Cabe

mencionar que dos integrantes del equipo (un asistente y un ayudante) han colaborado en lo referente al uso de la TIC, aunque los otros dos integrantes (un asistente y un ayudante) no suelen utilizar recursos TIC por lo delegaban las consultas referentes a las tecnologías al resto del equipo de cátedra.

Por lo señalado anteriormente, en este caso, la investigadora (autora de la tesis) es profesora a cargo de la materia donde se realiza la intervención objeto de estudio, es decir, que también se encuentra directamente implicada en el proceso de implementación formando parte del equipo docente. Nos interesa centrar aquí la atención al doble rol (docente-investigador) asumido por la autora de esta tesis.

El rol que se asume como teórico y práctico a la vez en esta investigación en algunos aspectos, puede considerarse beneficioso para el estudio pues:

- Conlleva una implicación personal y compromiso con el estudio, donde el problema de investigación es además un problema de la práctica profesional como docente. Como observan Reinking y Bradley (2008), sería poco realista esperar que el investigador sea simplemente un observador desapasionado y desvinculado de las actividades e interacciones que tienen lugar en una clase.
- Como docente a cargo de la materia, están dadas las condiciones y posibilidades reales de llevar adelante la implementación del diseño instructivo y su concreción de acuerdo a los objetivos y metodología con que fue planificado.
- Como investigador, la presencia permanente a lo largo de la implementación posibilita un seguimiento acabado de la misma, obteniendo un conocimiento de primera mano. Asimismo permite una rápida y efectiva realización de los ajustes al diseño durante la implementación de acuerdo a los objetivos del estudio.
- El conocimiento práctico como docente de la materia desde hace un par de años resulta clave para el diseño de la intervención. El conocimiento del contexto y su funcionamiento permite anticipar y comprender cabalmente el modo en que los diversos elementos que interactúan en la clase podrían afectar el curso de los aprendizajes

(Walker, 2006).

- El conocimiento disciplinar también resulta de importancia en la elaboración de un diseño instructivo, en particular en el diseño de actividades que impliquen iniciar a los estudiantes en el recorrido de los distintos niveles de la comprensión genuina de los contenidos disciplinares.

Sin embargo, a pesar de los beneficios señalados, es necesario tomar recaudos especiales en la investigación para garantizar la validez de los resultados y conclusiones de la investigación. Como investigador no resultaría del todo fiable obtener conclusiones sobre el rol docente desempeñado. Por ello, más que en la función docente, la atención estará centrada en la propuesta pedagógica implementada y cómo se desarrolla el aprendizaje de los alumnos en interacción con los distintos elementos de la propuesta. En este sentido, no se está queriendo desestimar la importancia de la participación docente en el proceso que se analiza, ya que se considera que su papel como guía, medidor y facilitador de los aprendizajes del alumno es clave. De esta manera, se incluirá una descripción de distintos aspectos de la intervención docente durante la implementación, aunque no es la intención de esta investigación emitir juicios, hacer valoraciones, ni obtener conclusiones sobre los mismos. La mirada estará puesta en los estudiantes y su aprendizaje en interacción con el contexto, especialmente considerando la mediación de las TIC en el aprendizaje.

5.2 Incorporación de recursos TIC

5.2.1 *El entorno virtual de aprendizaje*

El entorno virtual de aprendizaje (EVA) que se propone para el diseño instructivo es una plataforma de e-learning, por lo que profundizaremos en la característica de éstas. Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, por las siglas en inglés correspondientes a “*Learning Management System*”) son aplicaciones que sirven para crear cursos en aulas virtuales que tienen como finalidad gestionar el aprendizaje a distancia o complementar la enseñanza presencial. Es el tipo de entorno más complejo en cuanto a cantidad y variedad de herramientas, ya que están conformadas por módulos de software con diferentes funcionalidades (por ejemplo, en una plataforma podemos encontrar un módulo de foro, otro de chat o de videoconferencia, uno de

agenda de tareas, otro para crear pruebas objetivas, etc.). Hay plataformas gratuitas (como Moodle, Dokeos, Claroline o Sakai) y comerciales o de pago (como E-ducativa o Blackboard).

Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje han atraído especialmente la atención de las instituciones educativas en los últimos años por las posibilidades que ofrecen en la gestión de las actividades formativas, la creación de entornos virtuales y la posibilidad de ofertar cursos en modalidades semipresencial o no presencial (Shea, Pickett y Li 2005). Dichos ambientes de aprendizaje a distancia, cuyo soporte principal son las TIC, favorecen el seguimiento de metas personales, la libre navegación por los nodos de información y resolución de diferentes situaciones problemáticas, de acuerdo con las diferencias individuales de los estudiantes (Jacobson y Archodidou 2000). Estos espacios son una alternativa creativa a los soportes de aprendizaje más tradicionales para lograr la implicación más activa de los estudiantes en su aprendizaje (Zimmerman y Tsikalas 2005).

Los motivos para elegir una plataforma de e-learning para nuestro proyecto fueron:

- Institucionales: experiencias previas de integración de entornos y disponibilidad del sistema informático ya existente en la institución. Se cuenta con la aplicación instalada en un servidor así como con un administrador para llevar adelante su funcionamiento.
- Didácticos: coherencia con el modelo de enseñanza-aprendizaje que se busque promover pues es un buen soporte para la comunicación y presenta versatilidad para convertirse en escenario de distinto tipo de actividades de aprendizaje, individuales y grupales.
- Tecnológicos: usabilidad, interfaz intuitiva y amigable, disponibilidad de ayudas y documentación, condiciones de seguridad, interoperabilidad, productividad, escalabilidad, soporte para todo tipo de archivos, etc.

Para esta propuesta la plataforma de e-learning elegida es Moodle. El término Moodle es un acrónimo de Modular *Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Dicha elección se fundamenta en que es la utilizada por la institución (Universidad Nacional del Comahue) donde se implementa la propuesta (sitio web: <http://pedco.uncoma.edu.ar/>).

5.2.2 Características del entorno Moodle

La plataforma Moodle brinda la posibilidad de configurar el curso desde la fecha de inicio, período de matriculación, semanas de duración del curso, modo de grupo, etc. El profesor puede seguir las actividades del alumno, los archivos y la información que va cargando y calificarla. El programa permite una copia de seguridad de toda la información del curso. Asimismo se pueden generar múltiples actividades, como por ejemplo: foros (que permiten intercambiar ideas tanto de profesores sobre un mismo tema como de los alumnos), sala de chat, consulta, cuestionario, preguntas de múltiple opción/ verdadero o falso, encuestas, diario, lección, entre otros. También permite al profesor facilitar a los alumnos los contenidos a través de los recursos: archivos preparados y cargados en el servidor, páginas editadas directamente en Moodle, un conjunto de archivos almacenados en un directorio, catálogos de bases de datos con materiales impresos, servicios de biblioteca digital, videoteca, recursos multimedia y audiovisuales, documentos hipermedia, etc.

Muchos de los módulos y actividades de Moodle son evaluables por el profesor, lo que supone que el estudiante obtendrá una calificación de acuerdo a unos parámetros que fija el docente. Las calificaciones asignadas a los estudiantes en cada una de las actividades del curso se resumen en el libro de calificaciones de Moodle. Desde el libro de calificaciones pueden personalizarse diferentes opciones, entre las que destacan: Calificación por letra, clasificación de actividades por categoría, asignar pesos a categorías, excluir de calificación a un estudiante (puede ser útil cuando un estudiante no puede realizar una actividad por razones justificadas), etc. Por lo general, las actividades evaluables se pueden calificar de dos formas distintas: o bien con una puntuación numérica (seleccionando un máximo entre 1 y 100), o bien con escalas o niveles (instrumento que permite la definición personalizada de los criterios de calificación). De forma excepcional, ciertas actividades como la Subida avanzada de archivos permiten ser calificadas mediante comentarios del profesor. La forma de calificar se establece durante el proceso de configuración de la actividad.

Otro aspecto a destacar es el informe de actividades. En él, se refleja la interacción entre las actividades y los usuarios de la plataforma. Se puede obtener información como: los recursos que un usuario ha leído, cuantas veces lo ha visitado y cuándo, las actividades que ha completado, las calificaciones obtenidas en cada una de ellas, etc. Este aspecto fue considerado muy útil a los

finés de la investigación que se desarrolla en torno a la implementación.

En la siguiente figura se muestra la configuración del aula virtual en Moodle:

The screenshot shows a Moodle course page for 'Matemática I'. The page is titled 'Diagrama de temas' and features a central graphic with the text 'Matemática I' and an image of dice. Below the graphic, there is a 'Bienvenidos!' section with a welcome message, followed by 'Horarios de clases presenciales' and 'Horarios de consultas'. The 'Programa' section lists two programs: 'Programa Matemática I -Lic. Administración Pública' and 'Programa Matemática I -Lic. en Gestión de Empresas Agropecuarias'. The 'Cronograma (tentativo)' section includes a 'Cronograma' link, and the 'Comunicación (foro)' section includes a 'Noticias' link. On the left side, there are navigation menus for 'Actividades' (Cuestionarios, Foros, Recursos, Tareas), 'Personas' (Participantes), 'Mensajes' (No hay mensajes en espera), and 'Administración' (Calificaciones, Desmatarricular en Mat I (AdmPúb), Perfil). On the right side, there is a 'Calendario' for October 2012, a 'Clave de eventos' section, 'Usuarios en línea', 'Mis cursos', and 'Actividad reciente'.

Figura 8. Vista del aula virtual implementada en Moodle.

5.3 Organización del proceso de enseñanza y aprendizaje

5.3.1 Unidades temáticas y bloques didácticos

El desarrollo de la materia se planifica en seis unidades de contenido denominadas unidades temáticas, que responden a núcleos conceptuales que forman parte de la currícula de la asignatura y cuyo aprendizaje contribuye de modo significativo al desarrollo de las competencias específicas de la titulación. La secuencia de contenidos se establece siguiendo criterios propios del aprendizaje significativo: a partir de una unidad inicial ubicada a principio de curso, que contiene un núcleo de conceptos básicos, muy generales y de fácil comprensión para el alumno, se progresa para abordar otras unidades que permiten ampliar los contenidos, profundizar en ellos y reelaborar las relaciones iniciales establecidas de modo que resulten progresivamente más complejas y significativas (Coll et al., 2006; Mauri et al., 2009; Onrubia, 2005).

A su vez, las unidades temáticas se agrupan en tres bloques didácticos, en torno a los cuales se

organiza el aprendizaje. Cada bloque incluye actividades de aprendizaje y de evaluación que tienen por objetivo: hacer avanzar al alumno en la construcción de conocimientos muy variados (conceptos, procedimientos y actitudes, valores y normas); aprender a usar estos conocimientos en situaciones concretas; y hacer un uso progresivo de la autorregulación para gestionar su proceso de aprendizaje (Jonassen y Hernández-Serrano, 2002). Sin bien dichos bloques tiene una secuencia de trabajo similar, se parte de una gestión del proceso más guiada por parte del docente en el bloque inicial hasta permitir una mayor autonomía por parte del alumno en el bloque final.

En la siguiente figura se muestra un esquema de esta organización:

Bloque I		Bloque II		Bloque III	
Unidad N° 1 Polinomios	Unidad N° 2 Ecuaciones e inecuaciones	Unidad N° 3 Matrices	Unidad N° 4 Sistema de ecuaciones lineales	Unidad N° 5 Programación lineal	Unidad N° 6 Introducción a las funciones

Tabla 10: Bloques didácticos y unidades temáticas de la intervención.

5.3.2 Organización de bloques didácticos

Cada bloque incluyó una secuencia de actividades de aprendizaje y de evaluación acordes a los objetivos de esta propuesta. Se mencionan a continuación las instancias y tipo de trabajo propuesta en cada una:

- **Presentación de objetivos del bloque:** el docente propone una guía del bloque que es el recurso que contribuye a que profesor y alumnos elaboren una definición inicial compartida de los objetivos y las actividades del bloque que les permita orientar el aprendizaje y elaborar el plan de trabajo adecuado para llevarlo a cabo. Para apoyar a los alumnos en ese propósito, junto con la guía docente, se presenta una agenda de trabajo recomendada.
- **Desarrollo de unidades del bloque:** se desarrollan en forma secuencial las dos unidades temáticas correspondientes al bloque, de acuerdo a las líneas de trabajo que se mencionarán más adelante.

- **Cierre del bloque:** los alumnos con la guía del docente elaboran una síntesis de los conocimientos adquiridos a lo largo del bloque. La finalidad es identificar los aspectos más relevantes y mostrar de forma explícita, las relaciones existentes entre ellos. El propósito es que los saberes puedan ser identificados por todos los implicados como el conocimiento que se ha construido y que se comparte. Por otra parte esta instancia permite que los alumnos tengan una nueva oportunidad para identificar y resolver dudas.
- **Evaluación de contenidos del bloque:** se realizan actividades de evaluación para regular el aprendizaje y valorar el aprendizaje alcanzado. En conjunto, las diferentes actividades permiten tanto el aprendizaje de los conocimientos nucleares y relevantes del bloque como la recogida de información sobre el proceso de aprendizaje y de autorregulación de los alumnos. De acuerdo a los objetivos de esta propuesta se valorarán conjuntamente: la comprensión personal de contenidos conceptuales del bloque (mediante una evaluación escrita presencial e individual), el trabajo colaborativo y habilidad en uso de TIC (mediantes trabajos grupales online) y la autorregulación del proceso de aprendizaje (mediante diario metacognitivo).

5.3.3 Evaluación del proceso

Se propone un seguimiento y evaluación continua de todo el proceso con la finalidad la regular de los aprendizajes de los alumnos. Se considera como elemento central el diálogo entre los distintos actores a fin de lograr una construcción compartida de las metas a alcanzar, las distintas intervenciones pedagógicas que conforman la propuesta de enseñanza, las mediaciones de tipo instrumental o tecnológico que permiten concretar la intervención didáctica, los instrumentos de evaluación y acreditación, la implicación de los distintos actores en cada instancia. Así, se considera clave la presentación del programa de la materia, la explicitación de cada uno de los elementos mencionados.

En esta propuesta priorizaremos la auto-evaluación, proceso mediante el cual los estudiantes realizan un análisis y valoración de sus actuaciones y/o sus producciones. Para ello se proponen actividades específicas para que el alumno vaya regulando su propio proceso. Específicamente se trabajará con cuestionarios de autoevaluación (relacionados con los contenidos de cada unidad) y reflexiones sobre el proceso (a través del diario de aprendizaje).

El proceso de evaluación tendrá tres etapas, establecidas por los tres bloques didácticos del curso. En cada bloque se proponen diferentes actividades de evaluación que permiten valorar y recoger información, tanto del aprendizaje de los conocimientos nucleares y relevantes del bloque, como sobre el proceso de aprendizaje y de autorregulación de los alumnos.

Para la acreditación de la materia se considerará la actuación de los alumnos en distintas actividades propuestas, tanto presenciales como virtuales que se detallarán en próxima sesión. De acuerdo a los objetivos de esta propuesta se valorarán conjuntamente:

- la comprensión personal de contenidos conceptuales del bloque (mediante una actividad presencial e individual)
- el trabajo colaborativo y uso de TIC (mediante trabajos grupales online)
- la autorregulación del proceso de aprendizaje (mediante diario metacognitivo).

En la siguiente tabla se sintetiza lo referente a la acreditación:

Objetivo de evaluación	Instrumento	Valoración
Comprensión personal de contenidos conceptuales	Evaluación escrita presencial e individual	70%
Trabajo colaborativo y habilidad en uso de TIC	Trabajos grupales de entrega en aula virtual	20%
Autorregulación del proceso de aprendizaje	Actividades del diario metacognitivo	10%

Tabla 11: Evaluación: objetivos, instrumentos y valoración.

5.4 Propuesta didáctica

5.4.1 Actividades propuestas

Para el diseño instructivo que se presenta, se consideraron distintos recursos para el desarrollo de las unidades temáticas. Así, cada unidad temática tuvo una estructura estable con distintas líneas de trabajo que se realizaron en forma paralela, cada una de las cuales se desarrolló mediante un conjunto también estable de elementos y recursos, tanto presenciales como virtuales.

En la siguiente tabla se sintetizan los principales recursos utilizados:

Recursos		Descripción
Presenciales	Clases teóricas	Trabajo con cuestiones teóricas (conceptos, propiedades, modelos) de la asignatura.
	Clases prácticas	Realización de trabajos prácticos escritos sobre cuestiones prácticas (ejercitación, problemas).
	Clases de consultas	Espacios opcionales de consultas con los docentes sobre dudas acerca de los distintos temas.
Virtuales	Trabajos Grupales	Trabajo grupal que requiere del uso de recursos TIC y se envía a través del espacio virtual
	Diario de Aprendizaje	Actividades que permiten al alumno reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.
	Cuestionarios de autoevaluación	Cuestionario de corrección automática, que permiten al alumno auto-evaluar su comprensión de cada tema.

Tabla 12: Recursos con que se desarrolla cada unidad didáctica

Teniendo en cuenta que la materia es de carácter presencial, en este espacio se desarrolla principalmente la interacción didáctica, principalmente entre docentes y alumnos. Los encuentros presenciales son instancias que apuntan a favorecer el intercambio cognitivo, el diálogo, la reflexión y la construcción compartida del conocimiento. Respecto a las características de las actividades presenciales, describiremos brevemente cada una:

- **Clases teóricas:** se presentan los contenidos de la materia, utilizando la pizarra y proyecciones con cañón. La presentación del tema es expositiva por parte del docente, aunque se da lugar a la intervención de los alumnos. Se genera un espacio donde a través del dialogo didáctico, se guía al alumno en la comprensión de los temas, utilizando la pregunta y re-pregunta en base a la intervención de los estudiantes. Todo el material utilizado en clases teóricas presenciales se encuentran disponibles en el aula virtual, dando la posibilidad al alumno de utilizar el mismo antes o después de la clase.
- **Clases prácticas:** En las clases prácticas los alumnos resuelven las guías de problemas y ejercicios del tema tratado en la clase teórica. Los auxiliares de cátedra intervienen evacuando dudas y/o realizando explicaciones en el pizarrón.
- **Clases de consulta:** todos los integrantes de la cátedra tienen un espacio de consulta semanal donde los alumnos pueden evacuar dudas sobre los temas trabajados. Estas consultas permiten una atención casi personalizada para los alumnos. Además se

desarrolla una clases semanal optativa en sala de informática para aquellos alumnos que requieren mayor asistencia para el uso de los recursos tecnológicos propuestos.



Figura 9. Alumnos en clase optativa de apoyo para el uso de recursos TIC.

A continuación se muestran vistas del aula virtual, donde puede verse el material teórico y materiales prácticos disponibles en la misma:

4

Material Teórico



Aquí podrán encontrar apuntes de la materia y otros materiales adicionales que pueden servir para comprender los principales conceptos teóricos.

Apunte

- Apunte de Matemática I - Gibelli

Presentaciones de clases

- Presentación de la materia
- Clase 1: Polinomios (17/08)
- Clase 2: Polinomios (22/08)
- Clase 4: Polinomios (29/08)
- Clase 6: Ecuaciones (05/09)
- Clase 8: Inecuaciones (12/09)
- Clase 10: Matrices (26/09)
- Clase 11: Determinante (28/09)

Otros materiales

- Polinomios (Factorización)
- Teoría y ejercicios resueltos_Polinomios
- Exponencial y logaritmo
- Teoría y ejemplos de Matrices

Figura 10. Vista del material teórico disponible en el aula virtual

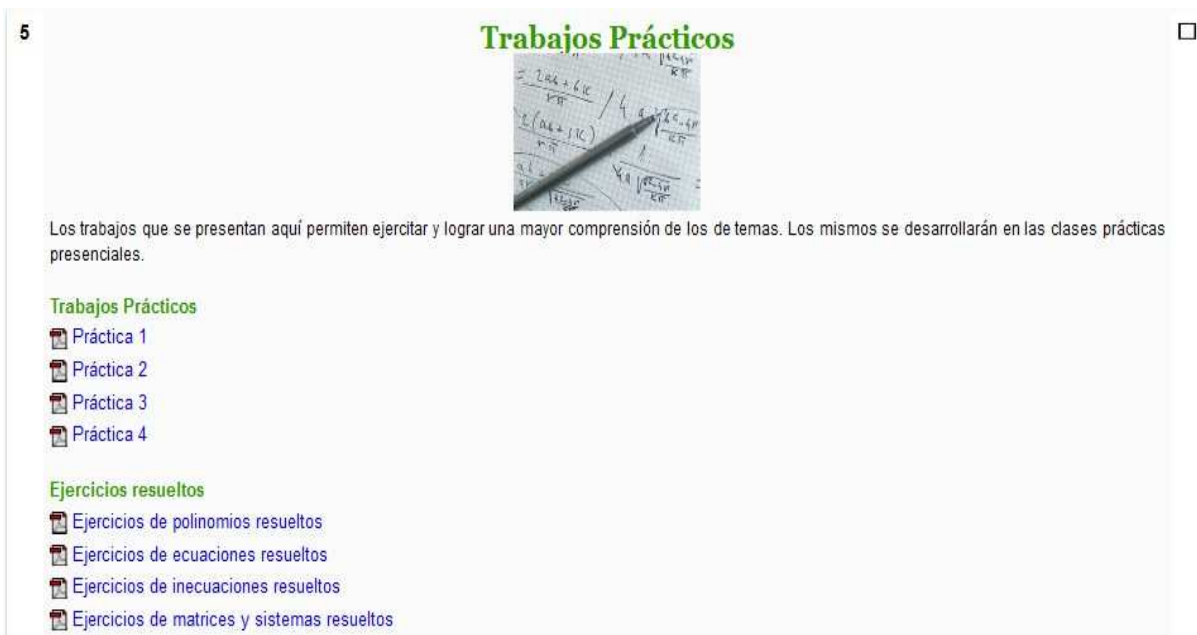


Figura 11. Vista del espacio destinado a trabajos prácticos de la materia

En cuanto a las actividades no presenciales, se consideran como complemento a lo presencial, por lo que el énfasis en el aula virtual estará puesto básicamente en la interacción alumnos-contenidos. Dado el interés teórico de esta tesis en la incorporación de las tecnologías en el proceso, se detallarán a continuación las distintas actividades propuestas en el entorno virtual.

5.4.2 Cuestionarios de autoevaluación

Dentro de las actividades virtuales, se destacan los cuestionarios de auto-evaluación. En este caso se propone una modalidad de autoevaluación, haciendo uso, así mismo, de las tecnologías de la información y la comunicación. Esto se concreta en actividades de autoevaluación al finalizar cada unidad didáctica con el objetivo de que los alumnos puedan auto-evaluar su comprensión de los temas. Estas actividades se implementan a través del entorno virtual desarrollado en plataforma Moodle, específicamente a través del cuestionario. En la siguiente figura se muestra una vista del aula virtual donde se muestran los cuestionarios:



Figura 12. Vista del espacio del aula virtual destinado a cuestionarios de autoevaluación.

La ventaja que presenta moodle es la configuración del cuestionario que ofrece posibilidades múltiples como repetirlo cuantas veces se quiera, mantenerlo oculto hasta el momento previsto o poner un tiempo determinado para su realización en tiempo de clase. Pueden añadirse todo tipo de comentarios para facilitar y aclarar cuestiones previas. Moodle propone distintos tipos de preguntas y ofrece un editor de texto que permite además incluir cuadros, imágenes, tipos de letra, etc. Podemos elaborar todas estas preguntas dando una puntuación según nuestra valoración de los contenidos e incluir penalizaciones en las respuestas incorrectas.

Los cuestionarios también dan la posibilidad de establecer diferentes tipos de preguntas con respuestas cerradas o abiertas. Las de pregunta cerrada tiene la ventaja de que el docente determina la/las respuestas correctas, por lo que se posibilita una corrección automática de las mismas. En preguntas abiertas los alumnos tienen que elaborar la respuesta y el docente deberá luego corregir la misma manualmente.

En la propuesta diseñada los cuestionarios tienen por objetivo que los alumnos puedan auto-evaluar su comprensión de los contenidos y conceptos trabajados en la unidad, sirviendo además como repaso. La realización de este examen se hace en forma individual, dentro del plazo previsto (usualmente una semana luego de terminado el trabajo con los contenidos de la unidad). Los alumnos pueden realizar el cuestionario desde cualquier lugar con acceso a internet, y consultando todo el material que consideren conveniente, lo que les sirve para reforzar los contenidos trabajados. Asimismo los cuestionarios ofrecen a los alumnos la posibilidad de conocer los resultados de manera inmediata y poder repasarlos en cualquier momento posterior para conocer los errores que han cometido.

Los cuestionarios tiene el propósito de constituirse en una instancia más de aprendizaje. Por

ello se le permiten múltiples intentos dentro del plazo previsto. Los alumnos pueden ver el resultado de forma inmediata (sus respuestas correctas, las incorrectas), lo que les facilita poder revisar sus errores, para luego volver a intentar. En este sentido se pone un tiempo obligatorio entre intentos (30 minutos) para permitir al alumno una verdadera revisión antes del nuevo intento, evitando así intentos al azar. Asimismo, las preguntas que aparecen en cada intento son seleccionadas al azar de un conjunto mayor (al menos 20 para una selección de 10), por lo que las preguntas no se repiten en cada intento.

Estos cuestionarios son de realización obligatoria (al menos un intento) pero la nota no es considerada en la acreditación de la materia, quedando la misma sólo para uso personal del alumno. Esta decisión constituye una modificación de implementaciones en años anteriores donde la misma sí formaba parte de la calificación de acreditación de la materia. Observamos en estas implementaciones que algunos alumnos recurrían a otras personas para que les realizaran estas actividades.

En la siguiente figura se muestra una vista parcial del primer cuestionario:

Cuestionario 1 - Intento 1

1 Sean
Puntos: 1 $A(x) = x^4 - 4x^3 + 3x^2 + x - 1$;
 $B(x) = x^3 - x^2 + 1$;
 $C(x) = x - 3$
 $R(x) = 2$

Es correcto afirmar que:

Seleccione al menos una respuesta.

a. $B(x) = R(x) \cdot A(x) + C(x)$

b. $A(x) = B(x) \cdot C(x) + R(x)$

c. $A(x) = R(x) \cdot B(x) + C(x)$

d. $A(x) = C(x) \cdot B(x) + R(x)$

2 El teorema de Gauss:
Puntos: 1

Seleccione una respuesta.

a. Permite determinar solo una raíz racional de un polinomio con coeficientes enteros

b. Permite determinar un listado de posibles raíces racionales de un polinomio con coeficientes enteros

c. Permite determinar todas las raíces de un polinomio con coeficientes enteros

Figura 13. Vista del espacio del aula virtual destinado a recursos TIC.

5.4.3 Los trabajos grupales

Una de las principales actividades presentadas a través del espacio virtual fueron los trabajos grupales. La propuesta contempló la realización de seis trabajos grupales, uno por cada unidad temática de la asignatura. Los objetivos de estos trabajos colaborativos fueron:

- Revisar y afianzar los conceptos aprendidos sobre en la unidad correspondiente.
- Utilizar recursos TIC, en particular del software matemático propuesto, como ayuda para facilitar los cálculos y poder así concentrarse en la interpretación de los resultados.
- Desarrollar habilidades de trabajo colaborativo.

Cada trabajo fue presentado a través del entorno virtual, y se proponía la realización en grupos de tres integrantes, siendo libre la elección de compañeros de equipo. Cada alumno debía realizar el envío del trabajo en aula virtual (en un espacio destinado a tal fin, a modo de Tarea en Moodle). El documento a entregar incluía una parte de realización de actividades, una autoevaluación grupal y otra individual. En la siguiente figura se muestra una vista del aula virtual del sector destinado a los trabajos grupales:

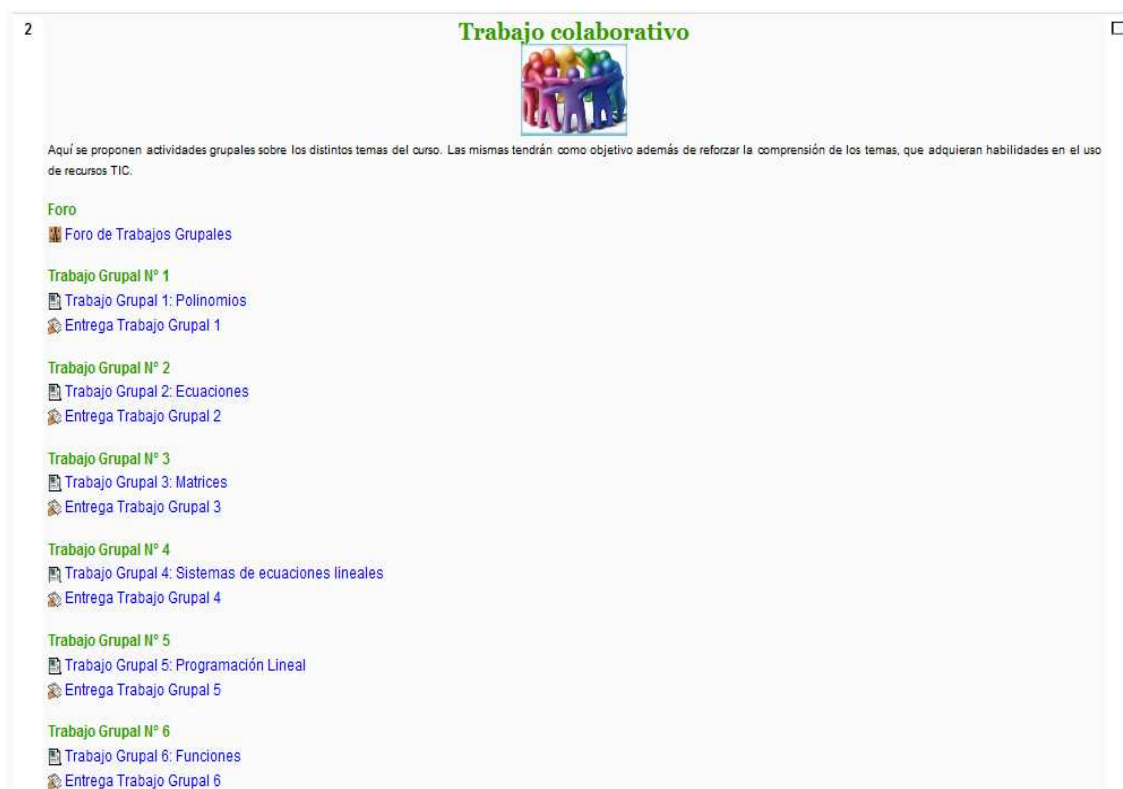


Figura 14. Vista del espacio del aula virtual destinado a trabajos grupales

La realización de cada trabajo grupal tenía una valoración que era considerada para la acreditación del bloque de contenidos correspondiente. En esta valoración se tenía en cuenta: la realización de las actividades, el uso del software, la presentación (prolijidad y puntualidad) y la realización de la autoevaluación.

Para la realización de las actividades se propuso el uso de dos software: wxMaxima y Geogebra. Ambos fueron elegidos por su característica de software libre, es decir, el usuario tiene libertad una vez obtenido el mismo de usarlo, copiarlo, estudiarlo, modificarlo y redistribuido libremente de varias formas. En este caso se trata además de software de distribución gratuita y multiplataforma (hay versiones para Linux, Windows, MAC, etc). Por otra parte se tuvieron en cuenta características de cada uno para facilitar las actividades matemáticas propuestas. Se describen a continuación las principales características de cada uno:

- **wxMaxima:** es un sistema para la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, y vectores, matrices y tensores. Maxima produce resultados con alta precisión usando fracciones exactas y representaciones con aritmética de coma flotante arbitraria. Adicionalmente puede graficar funciones y datos en dos y tres dimensiones. En el contexto de nuestra propuesta se utilizó principalmente para trabajo algebraico, específicamente para trabajar con los temas: polinomios (unidad 1), ecuaciones e inecuaciones (unidad 2), matrices (unidad 3) y sistemas de ecuaciones (unidad 4).
- **Geogebra:** es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, es un software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo. Su mayor potencial está en la categoría de geometría dinámica, que permite realizar construcciones a partir de puntos, rectas, semirrectas, segmentos, vectores, cónicas, etc. Permite además el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, etc. En nuestra propuesta se priorizó el potencial gráfico de la herramienta, específicamente para los temas de programación lineal en el gráfico de regiones factibles (unidad 5) y las funciones reales (unidad 6).

Para facilitar el acceso y uso de los software propuestos por parte de los alumnos se incorporó

al espacio virtual un link de descarga, y videos tutoriales sobre el uso del mismo. Asimismo los alumnos disponían de una clase de consulta semanal para consultas específicas sobre el uso de los distintos recursos tecnológicos propuestos. En la siguiente figura se muestra el espacio del aula virtual destinado a tal fin:



Figura 15. Vista del espacio del aula virtual destinado a recursos TIC.

A modo de ejemplo, mencionaremos algunos detalles del primer trabajo grupal propuesto, correspondiente al tema Polinomios. Las actividades propuestas consistían básicamente en trabajo simbólico referidos el tema polinomios (operaciones, cálculo de raíces, factorización). Varias de las actividades estaban vinculadas a problemas propuestos en la guía de trabajos prácticos que se realizaba en clases presenciales. En estos casos, el propósito era que utilizaran un software para “verificar” sus resultados, permitiéndoles además concentrarse en la interpretación de los mismos, más que en la técnica o método de resolución.

5.5 Uso de estrategias y autorregulación

5.5.1 Fases de autorregulación consideradas

Como vimos en el capítulo 3, la autorregulación del aprendizaje es un proceso abierto que requiere una actividad cíclica por parte del aprendiz que ocurre en fases, dentro de las cuales tienen lugar una serie de procesos que responden a una estructura cíclica en función de los ajustes continuos requeridos debido a las fluctuaciones en los componentes personal, conductual y contextual.

En esta propuesta de intervención, la autorregulación se desarrollará en “ciclos de autorregulación” compuestos por tres fases, basadas en el modelo propuesto por Zimmerman. En la siguiente figura pueden observarse las fases que se considerarán con sus respectivos procesos:

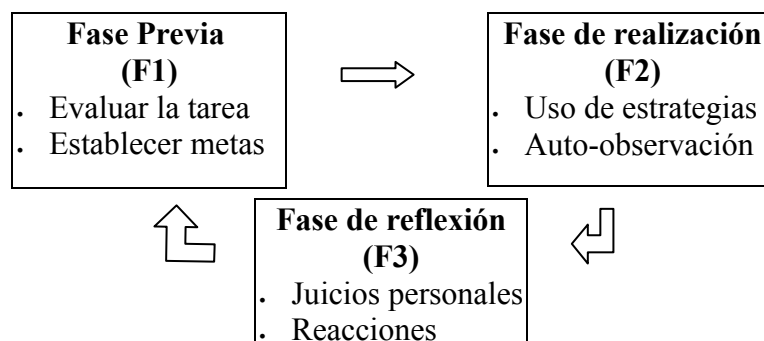


Figura 16. Fases y procesos de ciclos de autorregulación.
(Elaboración propia basada en Zimmerman (2002))

Cada una de estas fases se establecen en esta propuesta desde lo macro a lo micro, es decir, tanto para el curso completo, como en cada bloque didáctico y hasta en cada unidad temática, como se muestra en el siguiente esquema:

Curso completo											
F1	F2								F3		
Bloque I			Bloque II				Bloque III				
F1	F2		F3	F1	F2		F3	F1	F2		F3
Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5		Unidad 6	
F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3

Tabla 13: Ciclos y subciclos de autorregulación en la propuesta diseñada

Se mencionan en la siguiente tabla las actividades de cada fase para el curso completo:

Fase	Tarea	Actividades
Fase previa	Autoevaluación de la tarea de aprendizaje, establecer metas y objetivos	Actividad inicial: reflexión sobre las razones para estudiar, materias a cursar, tiempo de dedicación, organización de horario semanal y cronograma de estudio, planteo de metas de aprendizaje.
Fase de realización	Uso de estrategias para el estudio y auto-observación	Actividades durante cada bloque: selección de estrategias y reflexión uso de las mismas, monitoreo del aprendizaje.
Fase de reflexión	Juicios sobre el propio aprendizaje. Reacciones	Actividad final: revisión de metas, logros y estrategias

Tabla 14: Actividades propuestas para cada fase de autorregulación

Se considera un modelo cíclico, donde a su vez la segunda fase de realización incluye micro-ciclos con las tres fases. El siguiente diagrama muestra el carácter cíclico de la propuesta:

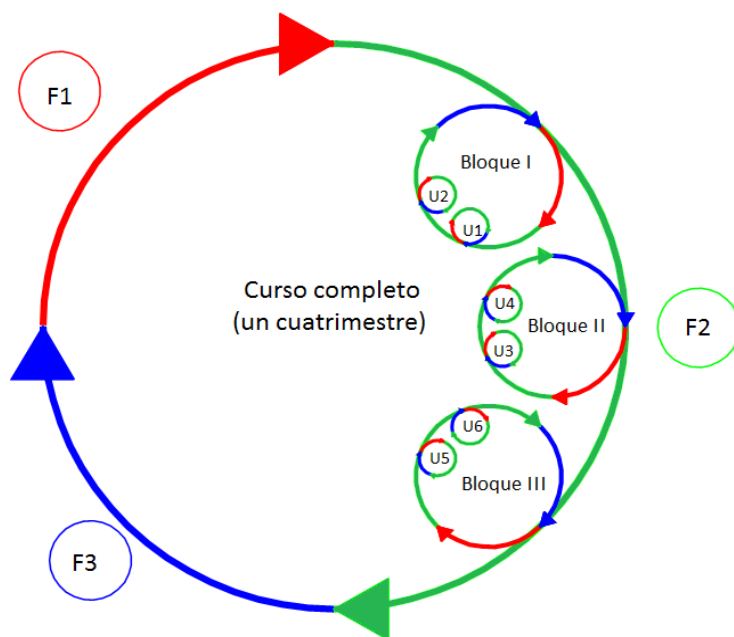


Figura 17. Ciclos y micro-ciclos de autorregulación a lo largo del curso

5.5.2 *Diario de aprendizaje*

La autorregulación se considera como un aspecto inherente al proceso mismo de enseñanza y aprendizaje, que necesita de espacios de reflexión y de actuaciones o intervenciones educativas específicas del profesor para que el alumno progrese en el dominio de estas competencias (Mauri Majós y otros, 2009). En esta propuesta, la autorregulación, que forma parte de sus objetivos, se trabajará específicamente a través de un espacio que denominaremos Diario del Aprendizaje. Este diario será utilizado para estimular la metacognición en los alumnos y la autorregulación de sus aprendizajes, a través de tareas de escritura de sus reflexiones, en forma similar a los Protocolos de aprendizaje utilizados por Nückles y colaboradores (2009) o el Diario de Aprendizaje propuesto por Rayón Rumayor y colaboradores (2011)

En el Diario del Aprendizaje se proponen distintas actividades que tienen el propósito de permitir al alumno utilizar distintas estrategias de autorregulación, ponerlas en juego y reflexionar sobre el uso de las mismas. Se considera que si dichas prácticas son realizadas de una manera reflexiva, con una retroalimentación adecuada, y con cierta regularidad y frecuencia, van incorporándose como un hábito y una actitud frente al estudio, que podrá ser de utilidad no sólo en para esta materia en particular, sino para toda la trayectoria universitaria. A través del Diario

de Aprendizaje se proponen una serie de actividades organizadas en espacios denominados “Páginas”. El curso comprende la realización de 12 Páginas, organizadas en forma secuencial. En cada página se proponen actividades vinculadas a las diferentes fases de autorregulación propuestas anteriormente. Sin embargo, en este proceso de autorregulación se considera importante que el alumno vaya teniendo mayor autonomía a medida que avanza. Así, no todas las fases tendrán un espacio (o Página) específico, se parte de una guía más pautada inicialmente para ir permitiendo en fases posteriores mayor libertad en la gestión y trabajo con el Diario Metacognitivo.

A continuación se describen brevemente las actividades de cada Página:

Pág	Fase de autorregulación	Objetivo		
1	F1 – Inicio del curso	Reflexionar sobre motivación, tiempo disponible, organización del estudio. Proponer cronograma de estudio y metas de aprendizaje para la materia.		
2	F2 - Curso	F1- Bloque I	Evaluar la tarea y proponer metas de aprendizaje del bloque	
3		F2 - Bloque I	F1 - Unidad 1	Plantear metas para estudio de la unidad
4			F2 - Unidad 1	Seleccionar y usar distintas estrategias de acuerdo a metas, para estudio de la unidad
5			F3 - Unidad 1	Analizar logros de metas de la unidad, utilidad de las estrategias y posibles ajustes.
6			F1-F2-F3 Unidad 2	Plantear metas para el estudio de la unidad. Seleccionar y usar estrategias de acuerdo a metas Analizar logros, utilidad de las estrategias y posibles ajustes.
7		F3 - Bloque I	Analizar logros de metas del bloque. Reflexionar sobre la organización del estudio y proponer ajustes.	
8		F1 - Bloque II	Evaluar la tarea y proponer metas de aprendizaje del bloque.	
9		F2 - Bloque II	Organizar estudio de unidades del bloque de acuerdo a experiencia adquirida en unidades anteriores.	
10		F3 - Bloque II	Analizar logros de metas del bloque y organización del estudio y proponer ajustes.	
11		F1-F2-F3 - Bloque III	Organizar estudio del bloque de acuerdo a experiencia adquirida en bloques anteriores.	
12		F3 – Fin del curso	Revisar metas, logros y estrategias del curso	

Tabla 15: Actividades de cada “Página” del Diario de Aprendizaje.

Las actividades de cada página se implementan a modo de Tarea en el aula virtual. En la siguiente figura se muestra el espacio del aula virtual destinado a este propósito:

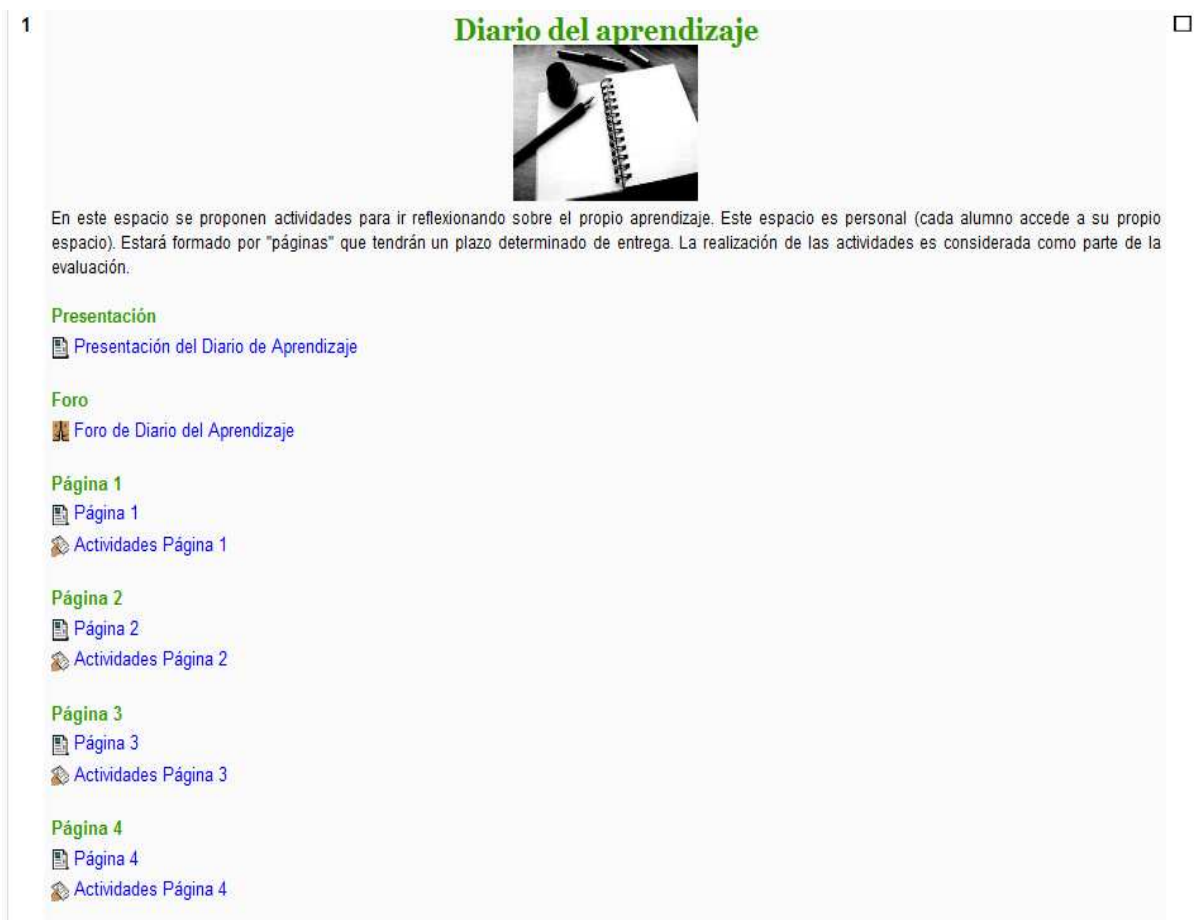


Figura 18. Vista del espacio del aula virtual destinado al Diario de Aprendizaje

A manera de ejemplo, en Anexo VII, pueden verse las propuestas para “Página 1” y “Página 12”. Allí puede observarse cómo en primera instancia el proceso es más guiado por el docente, para ser luego tener mayor autonomía en la última actividad.

5.6 Resumen del capítulo

Se presentó en este capítulo el diseño pedagógico. Se trata de una propuesta basada en principios del constructivismo, centrada en el alumno y su aprendizaje. Las principales características de la misma son:

- Es una propuesta diseñada en contexto donde se propone la enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos disciplinares.
- La instrucción en la autorregulación es por andamiaje (progresiva supresión del apoyo a medida que el estudiante sea más competente en su adquisición y desarrollo).

- Se proponen ciclos de autorregulación que incluyen las tres fases del modelo propuesto por Zimmerman.
- Se consideran actividades que permiten al alumno la práctica autorreflexiva a través de un instrumento denominado Diario de Aprendizaje.
- El diseño incorpora el uso de TIC, a través de aula virtual implementada en plataforma Moodle que sirve como complemento a las clases presenciales. Asimismo se propone el uso de distintos softwares específicos (wxMaxima y Geogebra).

En síntesis:

La propuesta pedagógica diseñada se basa en principios del constructivismo. La misma tiene por objetivo lograr no sólo el aprendizaje de contenidos disciplinares sino, además, que los alumnos desarrollen habilidades de autorregulación y trabajo colaborativo.

*La propuesta incluye el uso de TIC a través del **uso de un entorno virtual** que se utiliza como complemento a las clases presenciales. Por lo tanto, se proponen distintos recursos presenciales y virtuales para que el alumno lleve adelante su proceso de aprendizaje.*

*La propuesta se organiza en unidades temáticas agrupadas en **tres bloques didácticos**. Se incluyen actividades específicas para el desarrollo de la autorregulación a través de un recurso denominado Diario de Aprendizaje, donde se propone al alumno una reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.*

IV- Resultados

6 Capítulo VI: Uso de estrategias de aprendizaje

*“En teoría, no existe diferencia entre teoría y práctica;
en la práctica si la hay”*

Jan L.A. van de Snepscheut;
Físico y matemático alemán

En este capítulo se intenta dar respuesta a los siguientes objetivos específicos de esta tesis:

- Describir estrategias de aprendizaje, particularmente las vinculadas a la autorregulación del aprendizaje, utilizadas por los alumnos en primer año universitario.
- Observar si existen cambios en las estrategias de aprendizaje y autorregulación en los alumnos luego de la implementación de la propuesta de intervención diseñada.

Se describen en primer lugar las estrategias de aprendizaje al inicio de la implementación, a partir del análisis de las respuestas al cuestionario CEVEAPEU. Luego se hace una comparación de las mismas con las respuestas a dicho cuestionario al finalizar la intervención. Se pretende de esta manera analizar el impacto de la propuesta, particularmente en el uso de estrategias y la autorregulación del aprendizaje. Finalmente, se analizan las percepciones de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje. Esto se realiza a partir de las reflexiones que realizan en el Diario de Aprendizaje.

6.1 Descripción de estrategias de aprendizaje

6.1.1 Análisis e interpretación de datos

El análisis de las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos se basa en las respuestas al cuestionario CEVEAPEU. Se analizan en esta primera instancia los datos obtenidos en las respuestas a la aplicación del mismo al inicio del curso, en que se obtuvo una muestra de 82 casos, siendo éste el número total de alumnos presentes. A partir de estos datos se obtienen las medidas de resumen (media y desvío estándar) para cada una de las estrategias propuestas por los autores del cuestionario.

A continuación se presentarán los resultados obtenidos y análisis de los mismos considerando, por separado, los siguientes grupos de estrategias:

- estrategias motivacionales y afectivas,
- estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto;
- estrategias relacionadas con el procesamiento de la información

Se considera para el análisis la puntuación otorgada en la elección de respuesta a cada ítem, cuyos valores están entre 1 y 5 (son 5 opciones de respuesta según el grado de acuerdo con la afirmación propuesta: 1-Totalmente en desacuerdo, 2-En desacuerdo, 3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4-De acuerdo, 5-Totalmente de acuerdo). Si P es el puntaje promedio de valoración de algún ítem o estrategia, se adopta el siguiente criterio para la interpretación de resultados:

Valor del Puntaje	Interpretación de Puntaje
$P < 1,5$	Muy bajo
$1,5 \leq P < 2,5$	Bajo
$2,5 \leq P < 3,5$	Intermedio
$3,5 \leq P < 4,5$	Alto
$P \geq 4,5$	Muy alto

Tabla 16: Interpretación de puntajes obtenidos en cuestionario CEVEAPEU

6.1.2 Estrategias motivacionales y afectivas

Analizaremos en primer lugar las estrategias motivacionales y componentes afectivas, siguiendo la clasificación propuesta por Gargallo y colaboradores, aunque se dividirán a su vez las estrategias motivacionales en dos subescalas: componentes internas y componentes externas. Se presentan a continuación las puntuaciones promedio (media) y desvío estándar (DE) obtenidos para cada una de las estrategias:

Subescalas	Estrategias	Media	DE
Componentes internas	Motivación intrínseca	4,38	0,47
	Atribuciones internas	4,11	0,45
	Autoeficacia y expectativas	3,75	0,54
	Inteligencia como modificable	4,08	0,71
	Valor de la tarea	4,27	0,40
Componentes externas	Motivación extrínseca	3,07	1,11
	Atribuciones externas	2,36	0,73
Componentes afectivos	Estado físico-anímico positivo	3,7	0,60
	Control de la ansiedad	3,65	0,73

Tabla 17: Media y desvío estándar de estrategias motivacionales y afectivas

Del análisis de los resultados presentados, respecto a cada estrategia podemos mencionar:

- Estrategias motivacionales internas: en general se observa una valoración alta de todas las estrategias de este grupo, con puntajes promedios próximos a 4 pts que es el valor de acuerdo con las mismas. La de mayor ponderación fue la motivación intrínseca (valor promedio de 4,38 pts), seguida por el valor de la tarea (media de 4,27 pts); mientras que autoeficacia y expectativas presentan el menor promedio (de 3,75 pts). La dispersión en las respuestas respecto a estas estrategias es leve (desvío estándar inferior a 1 en todos los casos), siendo la concepción de la inteligencia como modificable la estrategia con mayor dispersión.
- Estrategias motivacionales externas: este grupo de estrategias presenta una valoración medio-baja. En cuanto a motivación extrínseca se observa una valoración intermedia (promedio de 3,07 pts), mientras que en atribuciones externas se presenta una ponderación baja (puntaje promedio 2,36 pts). En este grupo de estrategias la dispersión es moderada, siendo mayor en el caso de la motivación extrínseca (el desvío estándar

supera 1 pt).

- Componentes afectivos: los alumnos manifiestan un buen estado físico y anímico (puntaje promedio de 3,7 pts), pero se observa un nivel medio-alto de ansiedad (media de 3,65 pts).

Por lo analizado antes, respecto a las estrategias motivacionales es posible concluir que en estrategias vinculadas a la motivación interna y auto-percepción (motivación intrínseca, atribuciones internas, autoeficacia y expectativa, consideración de la inteligencia como modificable; así como valor otorgado a la tarea) los alumnos manifiestan un valoración positiva alta, mientras que en cuestiones externas (motivación extrínseca y atribuciones externas) se observa una valoración media-baja. En cuanto a los componentes afectivos, se manifiesta un buen estado físico-anímico, aunque con un nivel alto de ansiedad.

6.1.3 Estrategias metacognitivas de apoyo y control del contexto

Se considerarán para el análisis las estrategias metacognitivas vinculadas al manejo de recursos, control del contexto e interacción social, siguiendo la clasificación propuesta por autores del CEVEAPEU, aunque dividiendo las estrategias metacognitivas en dos grupos: estrategias de organización y estrategias de auto-control.

En la siguiente tabla pueden observarse la media y desvío estándar obtenidos en la valoración de cada estrategia:

Subescalas	Estrategias	Media	DE
Estrategias de organización	Conocimiento de objetivo y criterios de evaluación	3,38	0,82
	Planificación	3,18	0,72
Estrategias de auto-control	Autoevaluación	3,59	0,64
	Control y Autorregulación	3,83	0,61
Control del contexto e interacción social	Control del contexto	3,82	0,70
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros	3,98	0,66

Tabla 18: Media y desvío estándar de estrategias metacognitivas

Para cada grupo de estrategia se destacan las siguientes cuestiones:

- Estrategias de organización: se observa una valoración media de las estrategias de este

grupo (con promedios entre 3 y 3,5), con dispersión moderada. Específicamente, los alumnos manifiestan un conocimiento intermedio de criterios y objetivos de evaluación (promedio de 3,38 pts) así como del uso de la planificación (promedio de 3,18 pts).

- Estrategias de auto-control: la valoración otorgada a las estrategias de autoevaluación y de control y autorregulación grupo es medio-alta (con puntajes promedios de 3,6 pts y 3,8 pts respectivamente). En este grupo la dispersión es moderada, aunque levemente inferior a otras de esta escala.
- Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de los recursos: se asigna una valoración alta a las dos estrategias de este grupo, tanto a control del contexto (media de 3,8 pts) como a habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (puntaje promedio de 4 pts). La dispersión en estas estrategias es moderada.

A manera de síntesis, se puede mencionar que en todas estas estrategias consideradas se observa una valoración medio-alta (entre 3 y 4 puntos). Entre las que tienen menor puntaje están las estrategias de organización (conocimiento de objetivos y planificación) con puntaje medio (promedio inferior a 3,5), seguidas por las estrategias de auto-control (autoevaluación y control-autorregulación) que tienen un puntaje alto (entre 3,5 y 4 puntos), mientras que las estrategias vinculadas a control de contexto e interacción social presentan los mayores puntajes (próximos a 4).

6.1.4 Estrategias de manejo de la información

Analizaremos a continuación el uso que manifiestan los estudiantes respecto de las estrategias que conforman la escala relacionada al manejo de la información. Se consideran las estrategias propuestas para esta escala por Gargallo y colaboradores, aunque las estrategias de procesamiento y uso de la información se dividen a su vez en cuatro grupos: incorporación de la información, procesamiento de la información, almacenamiento de la información y uso de la información.

Se presentan en la siguiente tabla las puntuaciones promedio (media) y desvío estándar (DE) obtenidos:

Subescalas	Estrategias	Media	DE
Búsqueda y selección de la información	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	3,38	0,83
	Selección de información	3,46	0,60
Incorporación de la información	Adquisición de la información	3,48	0,67
	Organización de la información	3,68	0,73
Procesamiento de la información	Elaboración de la información	4,11	0,44
	Personalización y creatividad, pensamiento crítico	3,4	0,53
Almacenamiento de la información	Simple repetición	2,91	1,03
	Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos	3,09	0,89
Uso de la información	Manejo de recursos para utilizar eficazmente la información	3,71	0,75
	Transferencia. Uso de la información	3,8	0,63

Tabla 19: Media y desvío estándar de estrategias de manejo de la información

Del análisis de los resultados presentados, respecto a cada subescala de estrategias podemos mencionar:

- Estrategias de búsqueda y selección de la información: se observa una valoración intermedia de estas estrategias (puntaje promedio de 3,4 aprox.). La dispersión de estas estrategias es moderada.
- Estrategias de incorporación de la información: los alumnos manifiestan una valoración medio-alta de las mismas, siendo levemente superior la ponderación de la estrategia de organización de la información (promedio 3,68pts) sobre la de adquisición de la información (media de 3,48 pts).
- Estrategias de procesamiento de la información: se observa una valoración alta de la estrategia de elaboración de la información (promedio de 4,1 pts), mientras que en personalización y creatividad, pensamiento crítico los estudiantes manifiestan una valoración media (promedio de 3,4 pts). La dispersión observada en esta variables es leve (DE 0,5 pts aprox.).
- Estrategias de almacenamiento de la información: puede observarse una valoración medio-baja (promedio entre 2,5 y 3) de estas estrategias de repetición y memorización de la información, siendo la dispersión moderada, y más acentuada en la estrategia de simple

repetición (caso en que el DE supera 1 pt).

- Estrategias de uso de la información: los alumnos manifiestan una valoración alta de estas estrategias (puntaje promedio levemente inferior a 4), con una dispersión moderada.

En general, se observa que todas casi todas las estrategias de manejo de la información tienen una valoración medio-alta por parte de los alumnos (puntajes entre 3,5 y 4). Las que presentan una menor valoración son las correspondientes a almacenamiento de la información, mientras que las que tienen mayor valoración son las de uso de la información.

6.1.5 Síntesis sobre el uso de estrategias

Respecto al comportamiento general observado en la valoración que manifiestan los estudiantes respecto a las estrategias que se indagaron, se puede afirmar respecto a los grupos de estrategias consideradas:

- Estrategias motivacionales y afectivas: en este grupo de estrategias se observa una disparidad en la valoración. En cuanto a estrategias vinculadas a la motivación interna y auto-percepción, los alumnos manifiestan una valoración positiva alta, mientras que las vinculadas a componentes externas presentan una valoración media-baja. En lo referente a componentes afectivas, se manifiesta un buen estado físico-anímico, pero con un nivel alto de ansiedad.
- Estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto: se puede observar una valoración medio-alta de todas las estrategias de esta escala. Tienen menor ponderación las estrategias de organización (conocimiento de objetivos y planificación) seguidas por las estrategias de auto-control (autoevaluación y control-autorregulación), mientras que las estrategias vinculadas a control de contexto e interacción social presentan los mayores puntajes.
- Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información: todas las estrategias consideradas en este grupo tienen una valoración medio-alta por parte de los alumnos. Las estrategias de este grupo que tienen mayor valoración son las de uso de la información, mientras que las estrategias de almacenamiento de la información, son las de menor valoración.

Los resultados obtenidos, son similares a los observados por otros autores. Por ejemplo, en un trabajo realizado por Villardón y Yániz, en que consideran una muestra de 136 estudiantes de una universidad española, obtienen como resultados que *“el promedio de puntuaciones en cada una de las escalas y subescalas que recogen las estrategias de aprendizaje es medio-alto, algo mayor la escala de procesamiento de la información (3,61) que la de aspectos afectivos (3,59). De las subescalas, la que tiene mayor puntuación media es la de control de contexto (3,78), seguido de la de motivación (3,74). La puntuación media más baja la tiene la subescala de aspectos afectivos, referida al estado anímico y al control de la ansiedad, que alcanza un nivel medio de la escala (3,09)”* (Villardón y Yániz, 2011:6).

En cuanto a la dispersión en las respuestas, se observa que la misma es mayor en la estrategias de motivación extrínseca, y en la de estrategias de almacenamiento de la información por simple repetición, siendo en ambos casos la valoración promedio próximo a 3 (que en la escala es el puntaje de indecisión entre acuerdo y desacuerdo).

- En el caso de motivación extrínseca, muchos alumnos manifiestan, especialmente al inicio de estudios superiores, que su implicación en los estudios se debe a deseo “de los padres” o la familia, mientras que otros empiezan a mostrar un interés más personal por la carrera y el estudio.
- En lo referente a la dispersión en las estrategias de almacenamiento de la información por simple repetición, la misma podría explicarse en que muchos estudiantes vienen utilizando esta estrategias con relativo “éxito” en nivel medio, siendo la misma además propiciada por las algunas propuestas pedagógicas en su metodología de trabajo y evaluación; sin embargo otros alumnos han comenzado a observar que las mismas no resultan apropiadas en todos los casos, atribuyendo por ello menor valoración a éstas.

6.2 Comparación del uso de estrategias antes-después de la implementación

6.2.1 Criterios de análisis

Se quiere profundizar el análisis a fin de detectar si hay una diferencia estadísticamente significativa en el uso de las estrategias luego de la implementación de la propuesta didáctica

diseñada en el marco de este estudio. Este análisis se realizó aplicando el test de hipótesis de comparación de medias para muestras apareadas, utilizando la distribución t de Student. Para ello se consideraron las respuestas al cuestionario CEVEAPEU como muestras apareadas (es decir, respuestas del mismo alumno antes y después de la implementación). Bajo esta consideración, el número de casos disponibles para el análisis fue de 24 cuestionarios respondidos. Cabe mencionar las dificultades de este tipo de estudios, dado que un número considerable de alumnos que están al inicio del curso, para la instancia final han abandonado la materia por el desgranamiento que se produce en el cursado. Asimismo algunos alumnos que respondieron el cuestionario final, se incorporaron al curso una o dos semanas posteriores al inicio por lo que no respondieron al cuestionario inicial.

Para este análisis se consideró oportuno incluir las puntuaciones en cada uno de los ítems que conforman las 25 estrategias consideradas por los autores del CEVEAPEU para realizar un estudio más detallado. En ANEXO IV se puede ver la tabla completa de resultados obtenidos.

Para la interpretación se considera que la diferencia de media es estadísticamente significativa de acuerdo al valor de probabilidad obtenido con la prueba bilateral (p-valor). Usualmente se suele considerar los valores de significación 0,01 y 0,05. En este caso vamos a utilizar la siguiente interpretación:

p-valor	Interpretación de diferencia
$p \leq 0,01$	Muy significativa
$0,01 < p \leq 0,05$	Significativa
$0,05 < p \leq 0,1$	Algo significativa
$p > 0,1$	No significativa

Tabla 20: Interpretación del valor de probabilidad en test de comparación de medias

Para indicar los cambios en el uso de cada estrategia luego de la implementación, se utiliza la simbología: (↓) para indicar que disminuye, (↑) para indicar que aumenta y (=) para indicar que no hay cambios notables en las mismas.

Se presentarán los resultados y análisis de los mismos considerando, por separado, los tres grupos de estrategias: (i) estrategias motivacionales y afectivas, (ii) estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto y (iii) estrategias relacionadas con el manejo de la información.

6.2.2 Cambios en estrategias motivacionales y afectivas

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis estadístico correspondiente a las subescalas y estrategias de este grupo, considerando además los ítems que conforman cada estrategia:

Subescala de estrategias	Estrategia	ítem	Media post	Media pre	Media dif. (post-pre)	D.E. dif. (post-pre)	p-valor (bilateral)
Componentes internos	Motivación intrínseca (↑)	1	4,63	4,46	0,17	0,76	0,29
		2	4,50	4,38	0,13	0,54	0,27
		3	4,42	4,29	0,13	0,61	0,33
		Total	4,51	4,38	0,14	0,46	0,15
	Atribuciones internas (=) (↑) (↓)	10	4,42	4,54	-0,13	0,61	0,33
		11	3,92	3,67	0,25	1,36	0,38
		14	4,13	4,04	0,08	0,72	0,57
	Total	4,15	4,08	0,07	0,62	0,59	
	Autoeficacia y expectativas (↓)	15	3,54	3,58	-0,04	0,95	0,83
		16	4,00	4,08	-0,08	0,72	0,57
		17	3,71	4,04	-0,33	0,56	0,01
		18	3,50	3,58	-0,08	0,72	0,57
	Total	3,69	3,82	-0,14	0,58	0,26	
	Inteligencia como modificable (↑)	19	4,21	4,04	0,17	0,87	0,36
		-20	4,17	4,04	0,13	0,95	0,52
		Total	4,19	4,04	0,15	0,74	0,35
	Valor de la tarea (=) (↑) (↓)	6	4,08	4,29	-0,21	0,59	0,1
		7	4,21	4,29	-0,08	0,5	0,43
		8	4,29	4,00	0,29	0,55	0,02
9		4,54	4,38	0,17	0,7	0,26	
Total		4,28	4,24	0,04	0,44	0,65	
Componentes externos	Motivación extrínseca (=) (↑) (↓)	4	2,79	2,96	-0,17	1,27	0,53
		5	3,04	2,79	0,25	1,03	0,25
		Total	2,92	2,88	0,04	1	0,84
	Atribuciones externas (↓)	12	1,75	1,88	-0,13	0,74	0,42
		13	2,17	2,79	-0,63	1,17	0,02
Total	1,96	2,33	-0,38	0,66	0,01		
Componentes afectivos	Estado físico y Anímico (=)	21	3,88	3,83	0,04	0,69	0,77
		22	3,63	3,63	0	1,14	1
		23	3,79	3,71	0,08	0,97	0,68
		24	3,63	3,71	-0,08	0,78	0,6
		Total	3,73	3,72	0,01	0,63	0,94
	Ansiedad (↓)	25	3,38	3,83	-0,46	1,22	0,08
		26	3,88	3,92	-0,04	0,69	0,77
		27	3,17	3,63	-0,46	1,59	0,17
		-28	2,88	3,25	-0,38	1,17	0,13
Total	3,32	3,66	-0,33	0,64	0,02		

Tabla 21: Comparación de medias en estrategias motivacionales y afectivas

Se realiza un análisis detallado para subescala de estrategias de este grupo:

- Componentes internos: no se observan diferencias significativas en ninguna de las estrategias, la tendencia observada en cada estrategias es:
 - Motivación intrínseca: hay un leve incremento (0,14 pts), que no llega a ser significativo. Todos los ítems de esta estrategia muestran un comportamiento similar.
 - Atribuciones internas: no hay cambios significativos en estas estrategias, sin embargo se observa disparidad en los ítems que conforman la misma. Mientras que en el ítem 10 (“mi rendimiento depende de mi esfuerzo”) hay una leve disminución, en el ítem 11 (“mi rendimiento depende de mi capacidad”) se muestra un aumento; aunque ninguno de ellos es significativo.
 - Autoeficacia y expectativas: se observa una ligera disminución en la valoración (0,14) que no llega a ser significativa. Si bien en todos los ítems de esta estrategias se observa un disminución, el mayor aporte está en el ítem 17 (“soy capaz de conseguir en estos estudios lo que me proponga”) donde la diferencia si es muy significativa (disminución de 0,33 pts).
 - Concepción de la inteligencia como modificable: se puede observar un pequeño aumento (0,15 pts) que no llega a ser significativo, comportamiento que coincide en los dos ítems que conforman esta estrategia.
 - Valor de la tarea: no se observan cambios significativos en esta estrategia, sin embargo, los ítems de la misma presentan comportamiento dispar. Mientras que los ítems 6 y 7 presentan una disminución, que llega a ser algo significativa en el ítem 6 (“lo que aprenda lo podré utilizar en otras asignaturas y en mi futuro profesional”); en los ítems 8 y 9 hay un aumento, que resulta significativo en ítem 8 (“creo que es útil para mí aprender las asignaturas de esta carrera”).
- Componentes externos: respecto a cada estrategias que conforma esta subescala, se puede mencionar:
 - Motivación extrínseca: la valoración de estas estrategias no presenta cambios significativos, sin embargo, mientras que en ítem 4 (“estudio para no defraudar a la

gente que me importa”) hay un aumento, en ítem 5 (“necesito que otras personas me animen a estudiar”) se observa una disminución, aunque en ambos casos la diferencia es no significativa.

- Atribuciones externas: se observa una disminución muy significativa (de 0,38 pts) en la valoración de esta estrategia, donde el principal aporte proviene del ítem 13 (“mi rendimiento depende de los profesores”) donde la diferencia es significativa (de 0,63 pts).
- Componentes afectivas: puede observarse que la valoración del estado físico-anímico no presenta cambios notorios, aunque sí hay una disminución significativa de la ansiedad (de 0,33 pts). Si bien en todos los ítems que conforman la ansiedad se observa una disminución, ésta llega a ser algo significativa en ítem 25 (“cuando hago un examen me pongo muy nervioso”).

En síntesis, respecto a las estrategias motivacionales y afectivas los cambios más notorios son: disminución muy significativa (de 0,38 pts) de las atribuciones externas y disminución significativa de la ansiedad (de 0,33 pts). Pueden observarse además modificaciones en el uso de otras estrategias que no llegan a ser significativas: aumento de la motivación intrínseca (de 0,14 pts) y de la concepción de la inteligencia como modificable (de 0,15) y disminución de la valoración de la autoeficacia y expectativas (de 0,14 pts). En cuanto a los ítems, en valor de la tarea el ítem 8 (“creo que es útil para mí aprender las asignaturas de esta carrera”) presenta un aumento significativo (de 0,29 pts), cambio que no se refleja en la estrategia de la que forma parte.

6.2.3 Cambios en estrategias metacognitivas y de control

En la siguiente tabla se muestran los resultados del test de hipótesis para diferencia de medias en la ponderación de estrategias metacognitivas y de control:

Subescala de estrategias	Estrategia	ítem	Media post	Media pre	Media dif. (post-pre)	D.E. dif. (post-pre)	T	p-valor (bilateral)	
Estrategias de organización	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación (=) (↑) (↓)	30	3,13	3,25	-0,13	0,85	-0,72	0,48	
		31	3,79	3,58	0,21	0,83	1,23	0,23	
		Total	3,46	3,42	0,04	0,69	0,3	0,77	
	Planificación (↑)	32	3,79	3,42	0,38	0,92	1,99	0,06	
		33	3,54	3,08	0,46	1,06	2,11	0,05	
		-34	3,38	3,25	0,13	1,19	0,51	0,61	
		35	2,92	2,88	0,04	1,27	0,16	0,87	
		Total	3,41	3,16	0,25	0,68	1,79	0,09	
	Estrategias de auto-control	Autoevaluación (=)	29	3,75	3,79	-0,04	0,62	-0,33	0,75
			36	3,54	3,50	0,04	0,55	0,37	0,71
39			3,67	3,54	0,13	0,9	0,68	0,5	
Total			3,65	3,61	0,04	0,34	0,59	0,56	
Control y Autorregulación (=) (↑) (↓)		37	3,38	3,13	0,25	1,03	1,19	0,25	
		38	3,83	3,88	-0,04	0,91	-0,22	0,82	
		40	3,96	3,67	0,29	0,91	1,57	0,13	
		41	3,92	4,08	-0,17	0,82	-1	0,33	
		42	4,29	4,42	-0,13	0,54	-1,14	0,27	
		43	4,08	4,29	-0,21	0,72	-1,42	0,17	
		Total	3,91	3,91	0	0,43	0	1	
Control del contexto e interacción social	Control del contexto (=)	44	4,00	4,04	-0,04	0,91	-0,22	0,82	
		45	4,25	4,04	0,21	1,18	0,87	0,4	
		46	3,88	3,75	0,13	0,8	0,77	0,45	
		47	3,88	3,79	0,08	0,93	0,44	0,66	
		Total	4,00	3,91	0,09	0,67	0,68	0,5	
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (↑)	48	3,71	4,00	-0,29	1,2	-1,19	0,24	
		49	4,04	4,04	0	0,93	0	1	
		50	3,88	3,83	0,04	0,91	0,22	0,82	
		51	4,13	3,88	0,25	0,9	1,37	0,19	
		52	4,17	3,92	0,25	0,9	1,37	0,19	
		53	4,13	3,79	0,33	0,92	1,78	0,09	
Total	4,01	3,91	0,1	0,73	0,65	0,52			

Tabla 22: Comparación de medias en estrategias metacognitivas

Los principales cambios observados en estas estrategias son:

- Estrategias de organización:
 - Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación: en esta estrategia no se observan cambios significativos. Si se analizan los ítems que la conforman el comportamiento no es uniforme, pues en ítem 30 (conocimiento de criterios de evaluación) se observa una ligera disminución (no significativa), mientras que en ítem 31 (conocimiento de objetivos) aumenta la puntuación promedio (no significativamente).

- Planificación: se observa un incremento (de 0,25 pts) en la ponderación de esta estrategia que resulta algo significativo. Si bien en todos los ítem se refleja este comportamiento, las principales contribuciones son un aumento (de 0,46 pts) en ítem 33 (“llevo al día el estudio...”) que resulta significativa y con un incremento (de 0,38 pts) en ítem 32 (“planifico mi tiempo...”) que es algo significativa.
- Estrategias de auto-control: no hay cambios en las estrategias que forman esta subescala. Sin embargo, en estrategias de control y autorregulación se observa un comportamiento dispar en los ítems que la conforman. En ítems 37 (“si mis planes no logran el éxito esperado los cambio por otros más adecuados”) y 40 (“dedico más tiempo y esfuerzo a asignaturas difíciles”) se observa un incremento que no llega a ser significativo, aunque si se las promedia la diferencia (de 0,27 pts) si resulta significativa ($p=0,039$). Por otro lado, los ítems 41, 42 y 43 (vinculados a mejoras para rendir mejor en próximas ocasiones) presentan una leve reducción que no llega a ser significativa.
- Estrategias de control del contexto e interacción social: no se observan cambios notorios en la estrategia de control del contexto, aunque hay un leve incremento no significativo en ítems 44 y 45 (referidas a lugar de estudio adecuado). En cuanto a habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros se presenta un leve incremento (de 0,1 pts) no significativo, donde la principal contribución se da en el ítem 53 (“cuando no entiendo algún contenido pido ayuda a otro compañero”) con un incremento significativo (de 0,33 pts), junto con ítems 51 y 52 (vinculados a buena relación con compañeros) que presentan un aumento (de 0,25 pts) que no llega a ser significativo. El único ítem que conforma esta estrategia que presenta un comportamiento diferente es el ítem 48 (“procuró estudiar con otros compañeros”) que presenta una disminución (de 0,29 pts) no significativa.

Como principales cambios en este grupo de estrategias metacognitivas y de control se puede mencionar el incremento en la estrategias de planificación que resulta algo significativo, con contribución principal de ítem 33 (“llevo al día el estudio...”) con un incremento que resulta significativo y de ítem 32 (“planifico mi tiempo...”) con un aumento algo significativo. Otra de las estrategias de este grupo que presenta un leve incremento, que no llega ser significativo son las habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros con el aporte principal del ítem 53 (“cuando no entiendo algún contenido pido ayuda a otro compañero”) con un incremento

significativo. El resto de las estrategias de este grupo no presentan cambios notables, sin embargo, algunas de ellas no tienen uniformidad en los ítems que la conforman: en conocimiento de objetivos y criterios de evaluación (disminución en conocimiento de criterios de evaluación y aumento en conocimiento de objetivos) y en estrategias de control y autorregulación (aumento en ítems de adecuación de los planes y dedicación de mayor tiempo a asignaturas difíciles; y por otro lado leve disminución en ítems vinculados a mejoras para rendir mejor en próximas ocasiones).

6.2.4 Cambios en estrategias de manejo de la información

Respecto a las estrategias vinculadas al manejo de la información, de cada subescala, podemos desatacar:

- Estrategias de búsqueda y selección de la información: No se presentan modificaciones de relevancia en la valoración de conocimiento de fuentes y búsqueda de información, aunque hay un ligero incremento (de 0,13 pts) en ítem 54 que no es significativo. En estrategias de selección de la información se observa un pequeño incremento (de 0,13 pts) no significativo con la mayor contribución, con cambios no significativos, de ítem 59 (aumento de 0,25 pts) y de ítems 58 y 60 (con incremento de 0,17 pts) .
- Estrategias de incorporación de la información: No hay cambios significativos en la ponderación de las estrategias de esta subescala. Sin embargo, en estrategia de adquisición de la información, el ítem 67 presenta un leve aumento (de 0,21 pts) que resulta no significativo. En cuanto a estrategias de organización de la información, se observa un comportamiento dispar en los ítems que la conforman: hay un aumento significativo (de 0,58 pts) en ítem 72 (“para estudiar selecciono conceptos clave...mapas conceptuales”) e incremento no significativo (de 0,21 pts) en ítem 69 (“hago gráficos, esquemas, tablas....”); mientras que los ítems 70 (“hago esquemas...”) y 71 (“hago resúmenes...”) presentan una disminución no significativa.
- Estrategias de procesamiento de la información: Se observa un incremento (de 0,2 pts) no significativo en la estrategia de personalización y creatividad, con un comportamiento similar en todos los ítems que conforman la misma. En cuanto a estrategias de elaboración de la información no presentan cambios en la valoración, aunque los ítems

que forma la misma tienen un comportamiento dispar: mientras que ítem 62 (“...realizo una primera lectura para identificar la idea principal”) presenta un aumento en su ponderación (de 0,17 pts), los ítems 63 y 64 (vinculadas a una re-lectura para comprender) presentan una disminución (de 0,17 y 0,13 pts respectivamente).

- Estrategias de almacenamiento de la información: se observa un ligero incremento, no significativo, en las estrategias de esta subescala: aumento (de 0,23 pts) en estrategias de simple repetición con aporte algo significativo de ítem 79 (“aprendo las cosas de memoria aunque no las comprenda”); e incremento (de 0,21 pts) de estrategias de memorización y uso de recurso mnemotécnicos con aportes no significativos de ítem 80 (“...organizo según algún criterio...”) y 83 (“...uso palabras clave...”).
- Estrategias de uso de la información: se evidencia un leve aumento, no significativo, en las estrategias que conforman esta subescala. Hay un incremento (de 0,24 pts) en estrategias de transferencia de la información con la contribución principal de aumento (0,29 pts) algo significativo de ítem 88 (“al afrontar una tarea nueva recuerdo lo que se para aplicarlo”) y no significativo de ítem 86 (“utilizo lo aprendido en la universidad en situaciones cotidianas”). Asimismo, en estrategias de manejo de recursos para usar la información se observa un incremento (de 0,17 pts) con aportes no significativo (aumento de 0,33 pts) de ítem 85 (“antes de responder un examen recorro y ordeno la información”).

Puede observarse que la mayoría de las estrategias vinculadas al manejo de la información presentan un leve aumento (de 0,2 pts aprox.) que no resulta significativo, mientras que algunas se mantienen sin cambios notables. Específicamente, las estrategias correspondientes a almacenamiento y uso de la información presentan un incremento con aportes algo significativos (de casi 0,3 pts) de ítem 79 (estrategia de almacenamiento de simple repetición) e ítem 88 (estrategias de transferencia y uso de la información). Asimismo, se observan leves incrementos en estrategia de personalización y creatividad (0,2 pts) y en estrategia de selección de la información (0,13 pts). En estrategia de organización y de elaboración de la información se observa un comportamiento dispar en los ítems que forman la misma. En estrategias de búsqueda y de adquisición de la información no hay cambios (aunque en ítem 67 hay un ligero aumento).

En la tabla siguiente se muestran resultados del análisis estadístico para estas estrategias:

Subescala de estrategias	Estrategia	ítem	Media post	Media pre	Media dif. (post-pre)	D.E. dif. (post-pre)	T	p-valor (bilateral)
Búsqueda y selección de la información	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (=)	54	3,79	3,67	0,13	1,03	0,59	0,56
		55	3,33	3,29	0,04	0,86	0,24	0,81
		57	3,13	3,17	-0,04	1,12	-0,18	0,86
		Total	3,42	3,38	0,04	0,75	0,27	0,79
	Selección de información (↑)	58	3,71	3,54	0,17	1,05	0,78	0,44
		-59	3,08	2,83	0,25	1,07	1,14	0,27
		60	3,71	3,54	0,17	0,7	1,16	0,26
		61	3,58	3,67	-0,08	1,1	-0,37	0,71
	Total	3,52	3,40	0,13	0,6	1,01	0,32	
	Incorporación de la información	Adquisición de información (=)	66	4,13	4,08	0,04	0,75	0,27
67			3,17	2,96	0,21	1,14	0,89	0,38
68			3,58	3,63	-0,04	1,2	-0,17	0,87
Total			3,63	3,56	0,07	0,73	0,47	0,65
Organización de información (=) (↑) (↓)		69	3,63	3,42	0,21	0,98	1,04	0,31
		70	3,46	3,71	-0,25	1,03	-1,19	0,25
		71	4,04	4,21	-0,17	0,92	-0,89	0,38
		72	3,83	3,25	0,58	1,41	2,02	0,05
		81	4,04	4,08	-0,04	0,62	-0,33	0,75
		Total	3,80	3,73	0,07	0,57	0,57	0,57
Procesamiento de la información	Elaboración de información (=) (↑) (↓)	62	4,33	4,17	0,17	0,7	1,16	0,26
		63	3,92	4,08	-0,17	1,09	-0,75	0,46
		64	4,21	4,33	-0,13	0,74	-0,83	0,42
		65	4,13	4,17	-0,04	0,75	-0,27	0,79
		Total	4,15	4,19	-0,04	0,45	-0,46	0,65
	Personalización y creatividad (↑)	73	3,61	3,33	0,13	1,33	0,46	0,65
		74	3,46	3,25	0,21	0,88	1,16	0,26
		75	3,67	3,58	0,08	1,14	0,36	0,72
		76	3,46	3,25	0,21	1,02	1	0,33
		77	3,38	3,13	0,25	1,11	1,1	0,28
Total	3,51	3,31	0,2	0,81	1,24	0,23		
Almacenamiento de la información	Simple repetición (↑)	78	3,08	2,92	0,17	1,05	0,78	0,44
		79	2,54	2,25	0,29	0,81	1,77	0,09
		Total	2,81	2,58	0,23	0,81	1,39	0,18
	Memorización. Uso de recurso mnemotécnicos (↑)	80	2,88	2,54	0,33	1,17	1,4	0,18
		82	2,96	3,00	-0,04	1,27	-0,16	0,87
		83	3,42	3,08	0,33	1,52	1,07	0,29
Total	3,08	2,87	0,21	1,15	0,88	0,39		
Uso de la información	Manejo de recursos para usar la información (↑)	84	4,08	4,08	0	0,66	0	1
		85	3,83	3,50	0,33	1,09	1,5	0,15
		Total	3,96	3,79	0,17	0,69	1,19	0,25
	Transferencia de la información (↑)	86	3,75	3,46	0,29	0,91	1,57	0,13
		87	3,88	3,75	0,13	0,85	0,72	0,48
		88	4,08	3,79	0,29	0,81	1,77	0,09
Total	3,90	3,67	0,24	0,71	1,64	0,11		

Tabla 23: Comparación de medias en estrategias de manejo de la información

6.2.5 Síntesis sobre cambios en el uso de estrategias

En la comparación con muestras apareadas, es decir, comparando respuestas del mismo alumno antes y después de la implementación aparecen como más destacables las siguientes cuestiones:

- En las estrategias motivacionales y afectivas se observan los mayores cambios: disminución muy significativa de las atribuciones externas y disminución significativa de la ansiedad. Pueden observarse además algunos cambios no significativos: aumento de la motivación intrínseca, aumento de la concepción de la inteligencia como modificable y disminución de la ponderación de la autoeficacia y expectativas.
- En estrategias metacognitivas y de control se destacan el incremento en las estrategias de planificación (algo significativo) y en habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (que resulta no significativo). El resto de las estrategias de este grupo no presentan cambios considerables.
- Respecto a las estrategias vinculadas al manejo de la información la mayor parte de las estrategias presentan una tendencia de aumento, que no resulta significativa, aunque algunas se mantienen sin cambios notables. Concretamente, se observan aumentos en estrategias correspondientes a subescalas de almacenamiento y en uso de la información (con diferencias algo significativas en algunos de los ítems que las conforman); así como en estrategia de personalización y creatividad y en estrategia de selección de la información. En el resto de las estrategias de este grupo no hay cambios notorios.

Si profundizamos en los ítems del cuestionario CEVEAPEU, los cambios más destacados y que no se reflejan en la estrategia de la que forman parte son:

- ítem 8 (“creo que es útil para mí aprender las asignaturas de esta carrera”) que forma parte de la estrategia de valor de la tarea, donde se observa un incremento significativo.
- ítem 72 (“para estudiar selecciono conceptos clave...mapas conceptuales”) que integra la estrategia de organización de la información, donde se observa un aumento significativo.

6.3 Percepciones de los estudiantes respecto a su propio aprendizaje

6.3.1 Datos considerados

Las actividades propuestas en las distintas “páginas” del Diario de Aprendizaje fueron evidenciando el proceso de cada alumno permitiendo, además de la reflexión personal de los alumnos, una percepción más acabada del proceso de aprendizaje de cada uno de ellos. Esta fue una cuestión de gran importancia al momento de realizar ajustes al diseño de acuerdo a cómo fueron desarrollando el proceso los alumnos, sus principales dificultades, los aspectos que les resultaron de utilidad, etc.

Para el contexto de esta tesis, nos limitaremos al análisis de las actividades realizadas por los alumnos en la última “página”, que corresponde a la fase de análisis retrospectivo, dado que allí se les solicitaba que analizaran todo el proceso personal, detallando logros, dificultades, estrategias utilizadas, aprendizajes logrados. Más específicamente, se consideran las respuestas a dichas actividades de alumnos que lograron acceder a la promoción de la materia (11 estudiantes). Se selecciona este grupo pues es el que se considera que es el que ha podido llevar adelante el proceso de aprendizaje en mejores condiciones, y se pretende observar cómo lo han realizado.

Las conclusiones se apoyan en las afirmaciones de los estudiantes (se indican las iniciales del nombre y apellido de los alumnos en cada caso). Se citarán algunas de las reflexiones de los alumnos, indicando sólo sus iniciales para preservar la identidad, aunque los alumnos fueron informados de que estas reflexiones serían utilizadas en un trabajo de investigación.

6.3.2 Sobre los logros alcanzados

Se analizan las respuestas de los estudiantes a la pregunta del Diario de Aprendizaje ¿Qué reflexión realiza sobre sus logros respecto a las metas que se propuso inicialmente en esta materia? De la auto-evaluación se observa que la mayoría de los alumnos promocionados muestra conformidad con su desempeño en la asignatura, comparando los resultados obtenidos con los objetivos que se propusieron al inicio de la materia. Asimismo se pueden observar las atribuciones causales de los resultados obtenidos. Entre las respuestas se destacan las siguientes:

- Alumnos que manifiestan satisfacción, sin hacer referencia al esfuerzo: “*De acuerdo a*

las metas que me propuse a principio de la materia, logré realizarlas sin ninguna complicación” (H.A.)

- Alumnos que resaltan la superación de dificultades y esfuerzo realizado: *“Considero que mis objetivos en esta materia han sido alcanzados ... a pesar de algunas dificultades que se me han presentado creo que lo que me propuse que fue dedicarle mucho tiempo a esta materia lo logré”.* (A. B.)

Podemos concluir que todos los alumnos considerados (los 11 que promocionan) manifiestan una conformidad con los logros, aunque algunos de ellos manifiestan algún desajuste respecto a los objetivos iniciales. En estos casos se observa además las atribuciones de ese desajuste a cuestiones personales, es decir, a cuestiones intrínsecas (atribuciones intrínsecas).

6.3.3 Sobre los recursos utilizados

Con el objetivo de indagar en los medios utilizados en el proceso, a través de una actividad del diario de aprendizaje, se les consultó sobre los recursos que consideraban que les resultaron de mayor utilidad en el aprendizaje. Del análisis de las respuestas de los estudiantes se pudo observar que los principales recursos utilizados para llevar adelante el proceso de aprendizaje son: tiempo dedicado, asistencia a clases, realización de los trabajos prácticos y el uso del software. Se citan algunas de las opiniones de los alumnos respecto a los distintos recursos:

- Manejo del tiempo: *“En general considero que las estrategias que utilicé todas resultaron apropiadas, pero lo ideal es dedicarle tiempo.”* (S.E.)
- Asistencia a clases: *“... las estrategias que me resultaron de mayor utilidad fueron: asistir a todas las clases de teoría y práctica, asistir a las clases de consulta, realizar los trabajos prácticos y tomar apuntes en las clases teóricas”.* (A.B.)
- Repaso y “llevar la materia al día”: *“... las principales estrategias que comprobé que son necesarias es asistir a clases, y el repaso diario de teoría y la realización de los prácticos”.* (B. MA)
- El trabajo en grupo: *“Mi mayor estrategia fue juntarme con mi grupo de compañeros, por lo menos 3 veces por semana para practicar matemática, todas las semanas, esto nos permitió llevar la práctica al día.”* (C.L.)

- El uso del software propuesto: *“Lo que me ayudo mucho fue llevar los prácticos al día, ser constante y perseverante con el estudio; por otro lado algo muy importante fueron los programas MAXIMA Y GEOGEBRA”* (M.A.)

Al consultarles sobre cuestiones aprendidas durante el cursado respecto al estudio la mayoría destaca el haber logrado **organizar su estudio** en forma eficiente, lo que les permitió llevar la materia “al día”. Se citan a modo de ejemplo dos opiniones de los alumnos: *“Lo que aprendí es que tengo que organizarme con las otras materias al igual que me organicé con matemática I”* (P.A.) *“Mis cuestiones aprendidas fueron mejorar mi hábito de estudio general, matemática no es una materia común y corriente, hay que dedicarle mucho tiempo, más que cualquier otra materia, porque no es solamente leer la teoría... ¡hay que realizar la práctica!”* (C.L.)

6.3.4 Atribuciones causales

Al consultarles, a través de una actividad del Diario de Aprendizaje, a qué atribuían sus logros, en las respuestas de los alumnos se observan las atribuciones causales, diferenciándose en:

- **Atribuciones internas:** varios alumnos atribuyen los resultados a cuestiones personales de interés (o rechazo) por la materia. Se citan algunas de las opiniones de los alumnos: *“... no presenté dificultades en la materia en si, siempre me gusto el área de matemática y así sigue siendo. Logro comprender todos los temas sin ningún inconveniente; y en caso de que me trabe en algún aspecto, siempre salgo rápido y sigo adelante”* (H.A.) *“Cuando tome la decisión de cursar nuevamente Matemática 1, si bien tenía mucho temor e inseguridad trate de empezar con la mejor predisposición... El ir viendo mediante el transcurso de la materia, que podía resolver los temas dados, fue brindándome seguridad y fuerza para seguir.”* (R.G.)
- **Atribuciones externas:** Algunos alumnos atribuyen los resultados a causas externas, entre las que se destaca el apoyo social de los compañeros y de docentes: *“Destaco el haber armado y encontrado un grupo de estudio responsable y con ganas de aprender en el cual nos ayudábamos mutuamente”*. (M.S.) *“Me sirvió mucho aprovechar las charlas informales que pude tener con la profesora.... no podría seguir sin dejar de expresar lo **Importante** que significo para mí poder sentir confianza y decirle a la profesora lo que*

*era esta materia para mí y contarle brevemente como había vivido esta frustración con la carrera. En ese momento no solo escuche lo que ella me dijo sino que también lo tome como una manera de **pararme frente a la materia**, y fue lo que hizo que siguiera hasta el final del cuatrimestre.” (R.G, la negrita fue utilizada por la alumna)*

6.3.5 Dificultades para el estudio y propuestas de superación

En cuanto a **dificultades encontradas** en el proceso se observan cuestiones diversas como algunas dificultades de tipo cognitivo (comprensión de algún tema particular), falta de tiempo (por cuestiones personales), dificultad en uso de recursos nuevos (por ejemplo el software propuesto) y cuestiones personales (inseguridad, confiarse demasiado), entre otros. En cuanto a **forma de afrontar** dichas dificultades la mayoría de los alumnos destacan una mejor organización de tiempos, esfuerzo, dedicación y mejor aprovechamiento de los recursos. Se citan algunas de las opiniones vertidas por los alumnos en el diario de aprendizaje frente a la actividad: “Mencione las principales dificultades encontradas y cómo las afrontó”:

- *“...los trabajos grupales, porque fue algo muy nuevo ya que nunca había trabajado con los software estipulados por la cátedra, pero con dedicación y esfuerzo los pude llevar a cabo” (A.A)*
- *“No pude dedicarle el tiempo que necesitaba la materia por temas de trabajo y de familia pero me organice bastante bien, los prácticos los realizábamos en grupo en las horas de practica y en casa a la noche, porque de día imposible.” (M.A.)*
- *“Reconozco que tengo como dificultad, la inseguridad que tengo al momento de resolver un ejercicio, dudando si la estrategia planteada para resolverla está bien, si el resultado está bien, etc. Para esto me sirvieron mucho los programas propuestos porque permiten corroborar si lo resuelto en papel está bien” (S.J.)*

La actividad del Diario de aprendizaje también incluía la consulta respecto a aspectos no favorables para el aprendizaje y los **cambios** que se proponen realizar a futuro en sus estrategias y hábitos de estudio. En las respuestas a esta actividad la mayoría manifiesta que piensa seguir aplicando las estrategias que le dieron resultado, y en algunos casos se proponen modificaciones que tiene que ver más bien con cuestiones personales. Se mencionan a continuación algunas de las respuestas de los alumnos:

- Organización del tiempo de estudio: *“Al comienzo de la materia creí que con 6 horas semanales me iba a resultar favorable para alcanzar mis metas, pero fue muy poco tuve que acomodar la hora de estudio.”* (P.A.) *“Las cuestiones que debería cambiar es poder dedicarle más tiempo a la materia en forma individual y con los ayudantes de cátedra, ya que siempre me juntaba con mis compañeros, pero había veces que por dar por sabido el tema no hacía los ejercicios para seguir adelante con ellos, y a la hora del examen me daba cuenta que no sabía desarrollar el tema por completo.”* (C.L.)
- Practicar y repasar, sin “confiarse” al dar por sabido el tema: *“Los aspectos que no me favorecieron, fue dar por sabido determinado tema y no practicarlo es algo que tengo que cambiar para la próxima vez.”*(C.L.) *“Para tener un logro igual o mejor en matemática será el prestar más atención y no confiarme tanto en cuanto a la resolución de ejercicios.”* (H.A.)
- Asistencia a clases: *“Me resulta difícil encontrar algún aspecto que no me haya resultado favorable, pero podría mencionar el haber faltado a algunas clases teóricas de suma importancia...”* (M.S.)
- Manejo de la ansiedad: *“Lamentablemente aunque ya he rendido varios parciales y finales no logro controlar los nervios, sigo poniéndome muy nerviosa cada vez que me toca rendir, y aunque sé que por tal razón cometo errores no puedo evitarlo. Esta es una cuestión primordial que debería cambiar para próximas instancias”* (R.G.) *“Otro aspecto que no es muy favorable, es no animarme a preguntar en público mis dudas ya que me da mucha vergüenza hablar cuando hay mucha gente.”* (P.A.)
- El estudio grupal: *“Creo que debería modificar el hecho de estudiar solo, el trabajo en equipo facilita la resolución de los problemas ya que uno se apoya en el conocimiento de un compañero para construir nuevos conocimientos. Pero esto solo sucedió para resolver algunos de los tp grupales y no en lo cotidiano, entiendo que esto no es posible debido a que en el grupo somos todos adultos con otras responsabilidades”* (S.J.)

6.4 Resumen del capítulo

En base al análisis realizado se puede hacer una descripción del uso que manifiestan los

estudiantes respecto a las distintas estrategias. Los alumnos presentan un uso adecuado (valoración medio-alta) de las estrategias metacognitivas, de apoyo social y control del contexto, así como de las distintas estrategias vinculadas al manejo de la información. En cuanto a motivación, se observa una gran influencia de los componentes internos y de auto-percepción (valoración alta) mientras que los componentes externos tienen baja influencia, en especial la atribución de rendimiento a agentes externos. Por otro lado si bien expresan un estado físico anímico adecuado para el estudio se observan altos niveles de ansiedad.

Además se observa una dispersión en las respuestas que es mayor en las estrategias de motivación extrínseca, y en la de estrategias de almacenamiento de la información por simple repetición, siendo en ambos casos la valoración promedio próximo a 3 (que en la escala es el puntaje de indecisión entre acuerdo y desacuerdo). Esta dispersión puede explicarse por las cuestiones personales implicadas en estas estrategias, que tienen un carácter más intencional y, por tanto, más vinculado a las prioridades de cada alumno en particular.

En la comparación con muestras apareadas, es decir, comparando respuestas del mismo alumno antes y después de la implementación también se observa que los mayores cambios se registran en las estrategias motivacionales y afectivas: disminución muy significativa de las atribuciones externas y disminución significativa de la ansiedad. En estrategias metacognitivas y de control se destacan un incremento en las estrategias de planificación y en habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros. Respecto a las estrategias vinculadas al manejo de la información se mantienen sin cambios notables, observándose una leve tendencia de aumento.

En base lo observado en las respuestas en el diario de aprendizaje puede concluirse que la mayoría de los alumnos más exitosos -aquellos que lograron promocionar la asignatura- han logrado un alto grado de autorregulación que se ponen de manifiesto en:

- Mantener la motivación en la tarea de aprendizaje propuesta que les permitió llegar hasta el final del cursado. Las fuentes de motivación fueron diversas en algunos casos de motivación intrínseca (gusto por la materia, satisfacción frente a los logros, perseverancia frente a las dificultades) y motivación extrínseca (apoyo en el grupo de compañeros, acompañamiento del equipo docente).

- La metacognición y control del proceso que les permitió identificar sus dificultades así como proponer alternativas para superarlas. Asimismo se observa un alto grado de autoconocimiento que les permite identificar sus puntos débiles y sus fortalezas.
- Una acción estratégica frente el aprendizaje, utilizando distintas estrategias frente a los desafíos que se les fueron presentando. La mayoría considera que han logrado organizar su estudio en función de los objetivos propuestos, y se muestran conformes con su propio desempeño. Algunos manifiestan además que este aprendizaje les puede resultar útil frente a otras instancias de aprendizaje.

7 Capítulo VII: Desempeño y uso de recursos

*“Con mis maestros he aprendido mucho;
con mis colegas, más;
con mis alumnos todavía más”*
Proverbio Hindú

En este capítulo se intenta abordar el segundo objetivo específico de esta tesis:

- Analizar el uso de los recursos y las características del trabajo de los alumnos cuando la propuesta pedagógica incorpora tecnologías de la información y la comunicación.

Para ello, se analizan el uso de los recursos de la propuesta, a través de la participación en las distintas actividades, el uso del entorno virtual, la realización de los trabajos grupales, etc. También se analizan las opiniones de los alumnos respecto a cada uno de los recursos y respecto a la propuesta en general. Finalmente se analiza el desempeño de los alumnos en cada una de las actividades que tienen una valoración de las actuaciones.

7.1 Uso de recursos en el marco de la propuesta implementada

7.1.1 Participación en diferentes actividades del curso

Las actividades consideradas son:

- **Diario de aprendizaje:** comprende 12 actividades totales realizadas a lo largo del curso, más intensivamente al inicio, espaciándose luego en el tiempo durante el transcurso. Cada actividad debe enviarse a través del entorno virtual en la fecha estipulada.
- **Trabajos Grupales:** incluye los 6 trabajos grupales, vinculados a los temas de cada unidad del programa. Los mismos están distribuidos a lo largo del curso, con una separación de dos semanas aproximadamente. Se realiza la entrega de cada uno a través del entorno virtual.
- **Cuestionarios de Auto-evaluación:** son test de auto-corrección de realización opcional en el espacio virtual, con opción a múltiples intentos. Los mismos están vinculados a cada unidad temática, son 5 en total (ya que el último incluye los temas de las dos últimas unidades).
- **Exámenes parciales:** son 3 instancias en total y corresponden a las evaluaciones parciales correspondientes a cada bloque didáctico. Las mismas son instancias presenciales y se realizan en forma individual.

Se analiza la participación de los alumnos en las distintas actividades mencionadas. Para ello se observó la cantidad de alumnos que realizaron cada una de las actividades. En la siguiente figura se puede observar la cantidad de alumnos que realizó cada actividad a lo largo del desarrollo del curso (que comprende 16 semanas):

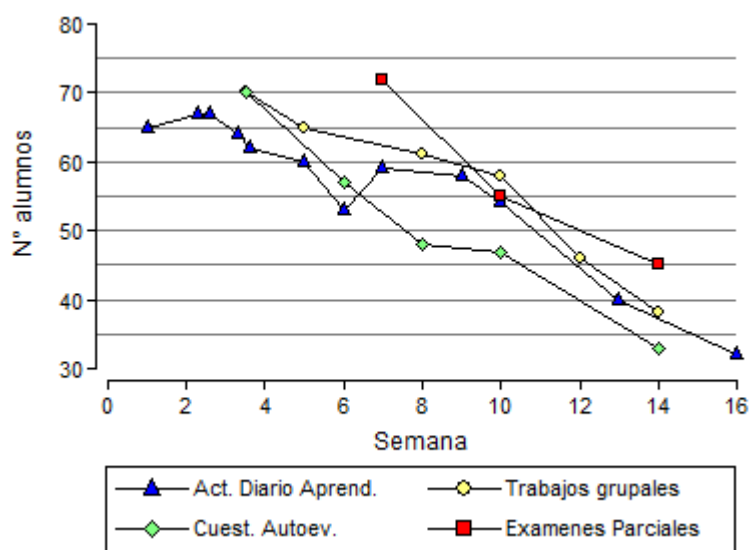


Figura 19. Evolución de la participación de los alumnos en cada actividad

Puede observarse que la participación de los estudiantes fue decayendo paulatinamente durante el transcurso del tiempo. Este comportamiento es similar al que se observa en la asistencia a clases presenciales. Los alumnos que dejan de hacer algunas de las actividades (en especial los exámenes parciales) es debido a que deciden abandonar el cursado de la materia. El desgranamiento del número de alumnos es usual en esta materia, comparando con años anteriores.

Si analizamos y comparamos las distintas actividades, podemos observar:

- Los exámenes parciales fueron las instancias de mayor participación, lo que podría atribuirse a la preponderancia que tienen los mismos para la acreditación de la materia (cuya nota implica un 70% de la nota final).
- La segunda actividad donde se observa mayor participación fueron los trabajos grupales, los que también forman parte de la acreditación (en un porcentaje del 20% del total). En este caso también debe considerarse que el apoyo social que implica la realización de los trabajos puede ser una ayuda para no abandonar, por ejemplo, en semana 10 puede observarse que la entrega del trabajo grupal supera a la cantidad de alumnos que realizaron el examen parcial.

- La realización de las actividades del diario de aprendizaje, mantuvieron una participación por debajo de los exámenes parciales y los trabajos grupales. Esto podría explicarse posiblemente a la menor valoración de estas actividades en la acreditación (sólo un 10% de la nota total). Además se observa un decaimiento en semana 6, debida posiblemente a la cantidad de actividades que se superponían, prefiriendo priorizar otras.
- Los cuestionarios de autoevaluación fueron la instancia en que se observó el mayor decrecimiento, permaneciendo en las últimas instancias una participación bastante inferior a las otras actividades. Este comportamiento podría deberse al carácter optativo de esta actividad.

7.1.2 Utilización del entorno virtual

Para analizar el uso del entorno virtual a lo largo de la implementación por parte de los alumnos se consideró la participación de los estudiantes desde la segunda semana de cursado (momento en que se encuentran registrados como usuarios todos los alumnos) hasta una semana posterior a la finalización (semana 17). La recolección de estos datos se realizó a través de los registros de actividades de usuarios y estadísticas que provee la plataforma Moodle.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados obtenidos acerca de la participación de los alumnos en el espacio virtual:

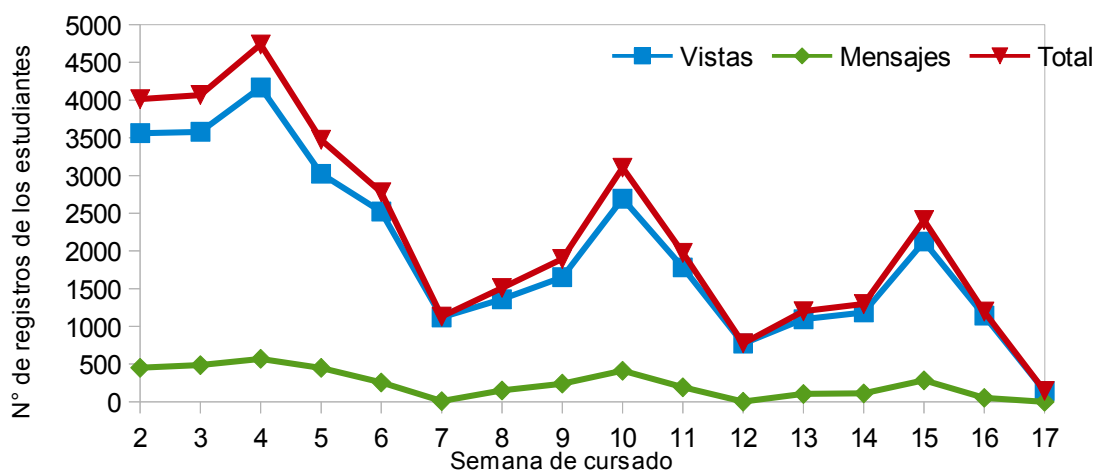


Figura 20. Registros de actividad de los estudiantes en el aula virtual.

En el gráfico se puede observar que la participación en el espacio virtual responde a la

propuesta didáctica y sus distintas etapas. Se muestra un comportamiento vinculado en particular a los bloques didácticos considerados y su secuencia de actividades. Los puntos máximos de participación coinciden con las semanas de evaluación parcial de cada uno de los bloques didácticos. Por otra parte se observa que la participación fue decayendo paulatinamente, en forma acorde al desgranamiento detectado en la matrícula durante el transcurso del cuatrimestre en las distintas instancias, como se observó anteriormente.

La participación en el aula virtual consistía principalmente en vistas y descargas de los materiales y entrega de actividades (subida de archivos). La comunicación fue preferentemente en los espacios presenciales y si bien se disponían de foros para comunicarse, estos espacios fueron muy poco utilizados por los alumnos. La modalidad de comunicación a través del aula virtual que prefirieron los alumnos fue la mensajería personal para consultas a docentes sobre cuestiones particulares. Puede observarse en el gráfico que este tipo de participación (mensajería) es bajo en relación al total.

Luego del análisis presentado, podemos concluir que los alumnos van adecuando sus estrategias de aprendizaje en función de la propuesta pedagógica que se lleva a cabo. Esto se observa, por ejemplo, en la participación en el aula virtual, que mantiene un ritmo acorde a la organización de los bloques didácticos.

7.1.3 Trabajo colaborativo

Para profundizar en el análisis del desarrollo de estrategias de trabajo colaborativo, se analizan los resultados del primer trabajo práctico de la propuesta. El mismo fue realizado por un total de 78 alumnos, con 31 trabajos entregados, agrupados de la siguiente manera: 17 grupos de 3 integrantes, 10 grupos de 2 integrantes, 1 sólo grupo de 4 integrantes, mientras que tres alumnos optaron por hacer la entrega individual. Se observa que la mayoría respetó la consigna de la realización en grupos de tres integrantes, aunque también hay un número importante que optó por trabajar en parejas, argumentando una mayor facilidad para la organización.

Los alumnos que realizaron la entrega individual fueron alumnos que argumentaron dificultades familiares y laborales para organizar sus tiempos para la realización de la actividad grupal. Sin embargo, los tres manifestaron las desventajas que implicó trabajar en forma individual, como puede observarse en la siguiente expresión de uno de ellos: *“El trabajo lo*

realicé individualmente ya que me es muy difícil coordinar con otros compañeros por cuestiones laborales y familiares. Considero que es una desventaja en sentido de tener que interpretar todo solo y no tener con quien interactuar. Las consultas con los libros y otros prácticos por ahí resultan insuficientes y es bueno tener otra opinión del tema.” (de autoevaluación individual de un alumno). Cabe destacar que, para la realización del segundo trabajo grupal, estos tres alumnos, por decisión propia, se integraron a otros grupos.

Uno de los aspectos que se deseaba conocer y analizar fueron las percepciones de los estudiantes respecto a la metodología utilizada y su participación individual, así como la opinión colectiva. Para recabar dicha información se consideraron las actividades de autoevaluación grupal e individual incluidas en el trabajo grupal. Dichas actividades consistían en otorgar un puntaje en entre 0 a 100 a diferentes ítems referidos al trabajo realizado pudiendo además agregar comentarios para justificar el puntaje otorgado.

La autoevaluación grupal fue respondida por un total de 23 grupos. En la siguiente tabla pueden observarse las medidas de resumen de los puntajes asignados a las distintas cuestiones indagadas:

Variable	Media	DE
Respeto por la opinión de todos	96,09	8,92
Participación igualitaria	91,96	14,68
Organización de tiempos y actividades	77,7	16,12
Uso del software	77,17	18,76

Tabla 24. Resultados de la autoevaluación grupal.

Del análisis de estos puntajes y complementando con los comentarios que agregaron en cada caso, puede concluirse que:

- Los alumnos no tuvieron mayores dificultades para la realización conjunta del trabajo, dado que se observa un alto puntaje al respeto y participación igualitaria de todos los integrantes en la realización de la tarea común; sólo algunos grupos manifestaron algunas dificultades en este sentido.
- Respecto a la organización, se observó que la mayoría de los grupos optó por fijar encuentros presenciales para la realización, manifestando en algunos casos las dificultades para coordinar dichos encuentros (horarios disponibles, lugares, días, etc).

- Finalmente, respecto al uso del software, si bien se otorgó un puntaje alto a este ítem, varios manifestaron dificultades tanto para la instalación como en el manejo. Sin embargo, se observa en este punto mayor dispersión, ya que algunos alumnos manifestaron no haber tenido ninguna dificultad a pesar de ser la primera vez que lo usaban, considerando que los videos tutoriales propuestos fueron suficiente para aprender el manejo del mismo.

En la autoevaluación individual se consultó sobre el trabajo y aprendizaje individual con la realización de la tarea. Esta fue respondida por un total de 55 alumnos, de donde pudieron obtenerse los datos que se sintetizan en la siguiente tabla:

Variable	Media	DE
Respeto por la opinión de los demás	95	9,329
Compromiso con la realización del trabajo	90,18	14,37
Aporte personal en la realización del trabajo	89,64	13,67
Conocimientos adquiridos	74,84	13,08

Tabla 25. Resultados de la autoevaluación individual.

Considerando los puntajes asignados, puede inferirse que la mayoría de los alumnos se sintieron comprometidos con la tarea y participaron activamente en la realización de la misma en un clima de respeto y colaboración (esto puede deducirse por los altos puntajes otorgados a éstos ítems).

En cuanto al aprendizaje individual logrado en la realización de la tarea, si bien se le otorga un puntaje alto al mismo (74,84), resulta menor a los demás ítems. Observando los comentarios de los alumnos en este punto, puede inferirse que manifiestan dificultades específicamente en la comprensión de los conceptos del tema (“...considero que todavía me falta fijar conocimientos y conceptos...”, autoevaluación individual de un alumno), que justamente eran necesarios para la interpretación de resultados obtenidos con el software. Sin embargo, varios valoraron positivamente la actividad para el aprendizaje, como puede observarse en los siguientes comentarios: “Afiance el uso de máxima y el desarrollo de polinomios tanto en la práctica escrita como usando TIC”, “Es un conocimiento nuevo ya que nunca había realizado ejercicios de esta manera” (extraídos de dos evaluaciones individuales).

7.2 Percepciones de los estudiantes respecto a la propuesta

7.2.1 Respeto a utilidad de los recursos

Con el fin de cuantificar y analizar las percepciones de los estudiantes respecto a la propuesta implementada, se solicitó a los alumnos que respondieran en forma anónima un cuestionario, de elaboración propia, en que se solicitaba una valoración de los distintos recursos provistos (tanto los utilizados en forma presencial como los disponibles en aula virtual) de acuerdo a la utilidad que consideraban que tuvieron los mismos para su aprendizaje. La escala propuesta fue: 5-Muy útil, 4-Útil, 3-Medianamente útil, 2-Poco útil, 1-No me resultó útil. El mismo fue respondido en forma escrita, al finalizar el cursado, por 48 alumnos.

Los resultados obtenidos en el análisis de respuestas al cuestionario sobre valoración de los recursos se pueden observar en la tabla 3:

Recursos		Media	D.E.	CV
Presenciales	Clases teóricas	4,69	0,55	11,77
	Clases prácticas	4,44	0,8	17,95
	Clases consultas	3,17	1,6	50,6
	Clases sobre TIC	2,65	1,63	61,63
	Apunte	4,4	1,07	24,27
	Trabajos Prácticos	4,54	0,74	16,35
Virtuales	Trabajos Grupales	4,25	1	23,53
	Diario de Aprendizaje	3,42	1,32	38,58
	Cuestionarios de autoevaluación	3,42	1,3	38,11
	Software matemático	4,19	0,91	21,84
	Materiales plataforma	3,44	1,75	50,89

Tabla 26: Perspectiva de los alumnos respecto a la utilidad de los recursos

De los resultados obtenidos, se pueden destacar las siguientes cuestiones:

- En cuanto a los recursos presenciales: se destacó la utilidad de las clases teóricas con un puntaje promedio de 4,7 (y baja dispersión). Las clases prácticas también fueron consideradas de utilidad con 4,4 puntos de promedio. Las clases de consulta recibieron el menor puntaje promedio de 3,17 (con mayor dispersión). Respecto a los materiales utilizados en las clases presenciales, tanto los apuntes (utilizados en clases teóricas) como

los trabajos prácticos (utilizados en clases prácticas) recibieron una valoración muy positiva, con puntajes promedio de 4,4 y 4,54 respectivamente.

- Respecto a los recursos virtuales: el recurso considerado de mayor utilidad fueron los trabajos colaborativos de entrega online, con un puntaje promedio de 4,25 (y baja dispersión). Asimismo, el software matemático utilizado para resolver dichos trabajos fue considerado de utilidad con puntaje promedio de 4,19. El diario de aprendizaje y los cuestionarios de auto-evaluación recibieron el mismo puntaje promedio de 3,42 (y dispersión moderada). También se consultó por los materiales adicionales que se presentaban en el aula virtual, los cuales recibieron un puntaje promedio de 3,44 (aunque con mayor dispersión).

A partir de las percepciones de los estudiantes, se puede señalar que casi todos los recursos de la propuesta implementada fueron valorados en forma positiva por los alumnos, considerando que los mismos les resultan de utilidad para el aprendizaje. Se observa además que los alumnos priorizaron los recursos presenciales pues estos recibieron los mayores puntajes promedios.

7.2.2 Percepciones sobre la propuesta en general

Del análisis de las opiniones de los 11 alumnos promocionales con respecto a la propuesta implementada y los recursos propuestos, la mayoría de los alumnos se mostró conforme. Mencionamos a continuación algunas de las opiniones de los alumnos al finalizar el cursado en respuesta a la actividad del Diario de Aprendizaje cuyo enunciado fue: “Describe su experiencia de aprendizaje a lo largo de la materia y que reflexión realiza sobre las mismas”:

- *“Mis experiencias fueron muy buenas, me gustó mucho esta nueva modalidad de la cátedra (trabajos grupales, páginas de aprendizaje, y los parciales escritos). Con esta nueva modalidad, se ve que quiere ayudar más al alumno desde el lugar del docente...”* (C.L.)
- *“La forma en que se dictó la materia y lo propuesto por la cátedra me resultaron favorables.... en el cursado de la materia es de mucha ayuda que tengamos que cumplir con ciertos requisitos con respecto a prácticos o el espacio de reflexión de las páginas, ayuda mucho a no descuidar la materia ”* (B.MA)

- *“Me sirvió mucho aprovechar todos los recursos que brinda la materia ... todas las estrategias y pautas de trabajo ofrecidas por la profesora me fueron 100% útiles y productivas, que ayudaron a la comprensión de los temas desarrollados y principalmente a emplear otra manera muy distinta de estudiar Matemática 1. Para mí fue sumamente importante el desarrollo del Diario de Aprendizaje, fue una estrategia de mucha utilidad que me acompañó para el estudio de todos los temas. Ya que en todas las páginas me orientaba como debía encarar los Bloques para lograr un buen resultado. Aportó positivamente a mi persona y encontré en las actividades de las Páginas muchos consejos a tener en cuenta para lograr mis objetivos.” (R.G).*
- *“En cuanto a mi experiencia a lo largo del cursado de la materia fue muy productiva y no me costo como cuando la curse en el año 2009, la teoría fue mas entendible, ha sido mucho mas clara, valoro mucho que la profe se detenía en cada paso y los explicaba con detalle sin saltarse pasos, eso me super ayudo para la comprensión.” (M.A)*
- *“Sin transformarme en un olfa creo que el equipo de docentes facilita todo, tanto como los medios utilizados para tal fin.” (S.J)*
- *“En mi caso, tantas actividades estipuladas por la cátedra, me abrumaban, porque tenia que estar pendiente del trabajo grupal, de aprender a utilizar los software, de las páginas, de los cuestionarios, del parcial, de realizar los trabajos prácticos, si bien es una gran ayuda a veces me costaba seguirle el ritmo”. (A.A.)*

Se puede observar que varios alumnos destacan la utilidad de los distintos recursos (sobre todo alumnos recursantes que han experimentado otras metodologías y pueden compararlas). Entre los recursos que se mencionan como los más útiles es de destacar el uso del software, la realización de los trabajos grupales, y el diario de aprendizaje. En algún caso particular (una alumna que cursa por primera vez) se observa que, si bien considera la propuesta de utilidad, se sintió abrumada por la cantidad de actividades y recursos propuestos.

7.3 Desempeño de los estudiantes

7.3.1 Variables consideradas

Se realizará un análisis del desempeño de los alumnos en las distintas variables con que se hace un seguimiento (y valoración) del aprendizaje: los exámenes parciales, los trabajos grupales, las actividades del diario de aprendizaje y los cuestionarios de autoevaluación.

Para un mejor análisis y comparación entre las variables, se consideraron los puntajes en forma de proporción (sobre puntaje total en cada variable), para una mejor interpretación, ya que las escalas de valoración son diferentes. Cabe recordar que tanto los exámenes parciales escritos, como los trabajos prácticos grupales y las actividades del diario de aprendizaje son consideradas para la acreditación de la materia conformando la nota total considerada para la aprobación de bloques didácticos (en una proporción de 70%, 20% y 10% respectivamente), mientras que los cuestionarios son opcionales, teniendo como única función la auto-evaluación.

Se consideraron los desempeños de 73 alumnos, que corresponde al total que participó de al menos una de estas instancias. Se realizó un análisis cuantitativo de estas variables utilizando distintas técnicas estadísticas, que se mencionarán en cada caso.

7.3.2 Grupos de acuerdo al desempeño

Se realizó una estadística descriptiva del desempeño de los alumnos en las distintas actividades, en donde se obtuvieron medidas de resumen (media y desvío estándar D.E.) de cada una de ellas. En la siguiente tabla se presentan los principales resultados:

Variable	Media	D.E.	Mín	Máx	P(25)	P(50)	P(75)
Examen	0,33	0,27	0	0,94	0,07	0,28	0,5
Cuestionarios de Autoevaluación	0,44	0,24	0	0,84	0,2	0,47	0,68
Diario de Aprendizaje	0,7	0,26	0,11	1	0,53	0,73	0,91
Trabajos Grupales	0,67	0,28	0	0,97	0,53	0,78	0,92

Tabla 27: Medidas de resumen de variables de desempeño

De dicho análisis podemos destacar que el mayor puntaje promedio se obtiene en las actividades del diario de aprendizaje seguido de los trabajos grupales, mientras que en cuestionario de autoevaluación y exámenes los puntajes son bastante menores. La dispersión es similar en todas las variables consideradas.

Utilizando análisis estadístico multivariado se pudieron determinar grupos diferenciados de acuerdo a los rendimientos en cada una de estas variables. Dichos grupos se establecieron utilizando la técnica de agrupamiento (análisis de conglomerado) considerando distancia euclídea y cubrimiento promedio. El análisis permitió determinar tres grupos diferenciados:

- Un grupo cuyo rendimiento promedio en todas las variables analizadas es superior a los restantes, que denominaremos grupo de Rendimiento Alto (RA). Este grupo está formado por 29 alumnos.
- Otro grupo, formado por 27 alumnos, cuyo rendimiento medio en todas las variables es inferior a los restantes, que denominaremos grupo de Rendimiento Bajo (RB).
- Un tercer grupo, de 29 alumnos, cuyo rendimiento medio en las variables analizadas está entre los grupos mencionados anteriores, que denominaremos grupo de Rendimiento Medio (RM).

Se observan además dos casos particulares que presentan un comportamiento que difiere de los grupos mencionados anteriormente. Las medidas de resumen (media y desvío estándar) para cada grupo en las distintas variables consideradas, pueden verse en la siguiente tabla:

Variable	Rendimiento Bajo (RB)		Rendimiento Medio (RM)		Rendimiento Alto (RA)		Promedio general
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Examen	0,03	0,03	0,18	0,02	0,6	0,02	0,33
Cuestionarios de Autoev.	0,11	0,02	0,35	0,02	0,67	0,02	0,44
Diario de Aprendizaje	0,22	0,03	0,7	0,03	0,9	0,03	0,7
Trabajos Grupales	0,13	0,02	0,67	0,02	0,89	0,02	0,67

Tabla 28: Media y desvío estándar de variables de desempeño de cada grupo

Puede observarse que en todas las variables la media es menor para el grupo de RB seguida por el grupo de RM, finalizando con el grupo de RA.

Mediante la técnica de análisis de la varianza y test a posteriori de Fisher con diferencias mínimas significativas se determina en que variables se presentan diferencias significativas entre los grupos considerados (ver Anexo VI):

- El grupo de RA presenta diferencia significativa (significación 0,01) en todas las

variables con respecto a los dos grupos restantes.

- Los grupos de RB y RM difieren significativamente en rendimiento en trabajos grupales y actividades del diario de aprendizaje, mientras que en las notas de exámenes parciales y cuestionario de autoevaluación, si bien hay diferencia, esta no es estadísticamente significativa (significación 0,01).

7.3.3 Correlación entre las variables de rendimiento

Para indagar en la relación entre las variables consideradas, se realizó un análisis de correlación de Pearson. En la siguiente tabla se sintetizan los resultados obtenidos:

	Examen	Cuestionario de Autoevaluación	Diario de Aprendizaje	Trabajos Grupales
Examen	1,00	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Cuestionario de Autoev.	0,74	1,00	<0,0001	<0,0001
Diario de Aprendizaje	0,7	0,69	1,00	<0,0001
Trabajos Grupales	0,72	0,7	0,81	1,00

Tabla 29: Correlación de Pearson entre variables: coeficientes\probabilidades

De acuerdo a estos resultados se observa que existe una alta correlación positiva y estadísticamente significativa (con significación mayor a 0,01) entre todas las variables analizadas. La correlación es mayor entre Trabajos Grupales y Diario de Aprendizaje por un lado y entre Exámenes y Cuestionarios de Autoevaluación por otro.

Mediante un análisis de componentes principales se establecen dos componentes que permiten representar el 92% de la varianza total de las variables consideradas. Las componentes mencionadas son:

- Una primer componente (eje horizontal) vinculada a al rendimiento (alto en eje positivo, bajo en eje negativo) respecto a todas las variables, que incluye el 85% de la varianza total.
- La segunda componente (eje vertical) está asociada a una contraposición entre el rendimiento en los exámenes parciales y cuestionario de autoevaluación (eje positivo) versus el desempeño en los trabajos grupales y actividades del diario de aprendizaje (eje negativo).

En la siguiente figura (gráfico biplot) puede observarse la distribución de las variables y los individuos de los distintos grupos respecto a las dos primeras componentes:

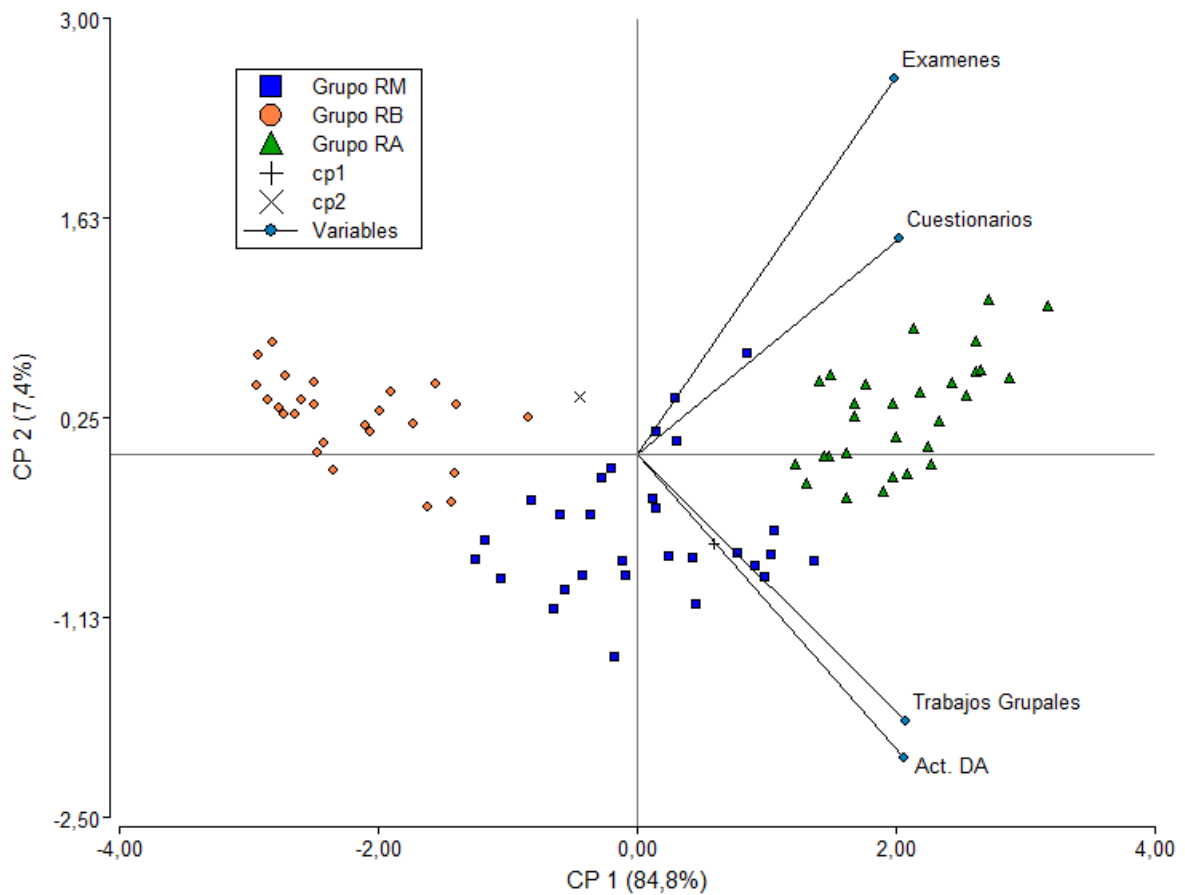


Figura 21. Gráfico de componentes principales de desempeño en distintas actividades

Respecto al comportamiento de cada uno de los grupos en relación a las variables analizadas puede observarse:

- El grupo de Rendimiento Alto (RA) se encuentra sobre el eje positivo de la primer componente, que indicaría que tiene un rendimiento superior en todas las variables respecto al promedio general.
- El grupo de Rendimiento Bajo (RB) se encuentra sobre el eje negativo de la primer componente, casi en oposición al grupo de rendimiento alto. Esto indica que este grupo tiene un rendimiento inferior en todas las variables respecto al promedio general.
- El grupo de Rendimiento Medio (RM) es el que tiene un comportamiento particular, pues

en su mayor parte se encuentra próximo a la media general, aunque con valores negativos respecto al eje vertical. Esto indicaría que se encuentran un poco por debajo de la media general en las variables correspondientes a Exámenes y Cuestionarios de autoevaluación.

7.3.4 Rendimiento y acreditación de la materia

La acreditación de la materia se define en base a la nota obtenida en cada bloque didáctico que se obtiene considerando el rendimiento en los exámenes parciales escritos, los trabajos prácticos grupales y las actividades del diario de aprendizaje (en una proporción de 70%, 20% y 10% respectivamente). Para aprobar el cursado la nota en cada bloque debía ser mayor o igual a 60 sobre el total de 100, teniendo la opción de recuperar el o los bloques desaprobados. En caso de que la nota de todos los bloques fuera mayor o igual a 80 se accedía a la promoción.

Los resultados obtenidos al finalizar la implementación fueron: aprobados 37%, porcentaje que incluye los alumnos promocionados, que representan el 15% del total de alumnos. Los porcentajes se calculan sobre el total de alumnos que participaron en alguna de las actividades de acreditación aunque un importante número de alumnos fue abandonando el cursado en alguna de las instancias.

A fin de analizar si la nueva propuesta tuvo algún impacto en la aprobación de los alumnos se realizó una comparación de los resultados finales con el cursado del año anterior. Cabe mencionar que en el ciclo lectivo anterior, si bien se utilizaba el aula virtual, no se realizaban los Trabajos Grupales, ni las actividades del Diario de Aprendizaje. En la siguiente tabla se muestran los principales resultados de cada ciclo lectivo:

Resultado	Curso 2012		Curso 2011	
	Cant. alumnos	Porcentaje	Cant. alumnos	Porcentaje
Aprobó sólo el cursado	17	22,66%	18	24,65%
Aprobó por Promoción	11	14,66%	5	6,84%
Desaprobó el cursado	47	62,66%	50	68,49%
Total	75		73	

Tabla 30: Comparación resultados de acreditación con ciclo anterior

En la comparación de ambos ciclos lectivos el cambio más notorio es un aumento importante

del número de alumnos que promocionan la asignatura, siendo en el 2011 el 6,48% llegando en el 2012 a un 14,66%. Asimismo puede observarse una leve disminución del número de desaprobado, pasando de un 68,49% en el año 2011 a un 62,66% en el 2012.

7.4 Resumen del capítulo

Respecto a organización de los tiempos y uso de los recursos por parte de los alumnos, de acuerdo a lo observado anteriormente, se puede concluir que el comportamiento está directamente relacionado con la propuesta pedagógica en cuanto a organización de tiempo, y espacios de acreditación. Así, por ejemplo, el uso del aula virtual mantiene un ritmo acorde a la organización de los bloques didácticos, donde los momentos de mayor participación coinciden con semanas de entrega de actividades obligatorias o de evaluación parcial de cada bloque. Asimismo, en cuanto a la realización de las distintas actividades, se observa que la mayor participación se relaciona con recursos que tienen mayor peso en la acreditación, mientras que en aquellos de carácter opcional la participación tiene un decaimiento más abrupto.

En cuanto al desempeño de los alumnos en las distintas actividades propuestas, en base a los resultados presentados, podemos observar que, si bien hay una correlación en el desempeño en todas las actividades, se observa una asociación mayor entre actividades vinculadas a contenidos por un lado (Cuestionarios de autoevaluación y Exámenes Parciales) y actividades vinculadas a competencias más generales (Trabajos Grupales y Diario de Aprendizaje) por el otro.

Aunque pueden distinguirse dos grupos extremos en cuanto al desempeño en todas las actividades (grupo de rendimiento bajo y grupo de rendimiento alto), el grupo que se encuentra entre éstos tiene un comportamiento singular. Este grupo difiere significativamente del grupo de rendimiento alto (RA) en todas las variables. Sin embargo, respecto al grupo de rendimiento bajo (RB) la diferencia es significativa sólo en el desempeño en actividades orientadas al trabajo con ciertas competencias (Trabajos grupales y Diario de aprendizaje) mientras que el desempeño en actividades orientadas a contenidos (Exámenes y Cuestionarios de autoevaluación) la diferencia no llega a ser significativa.

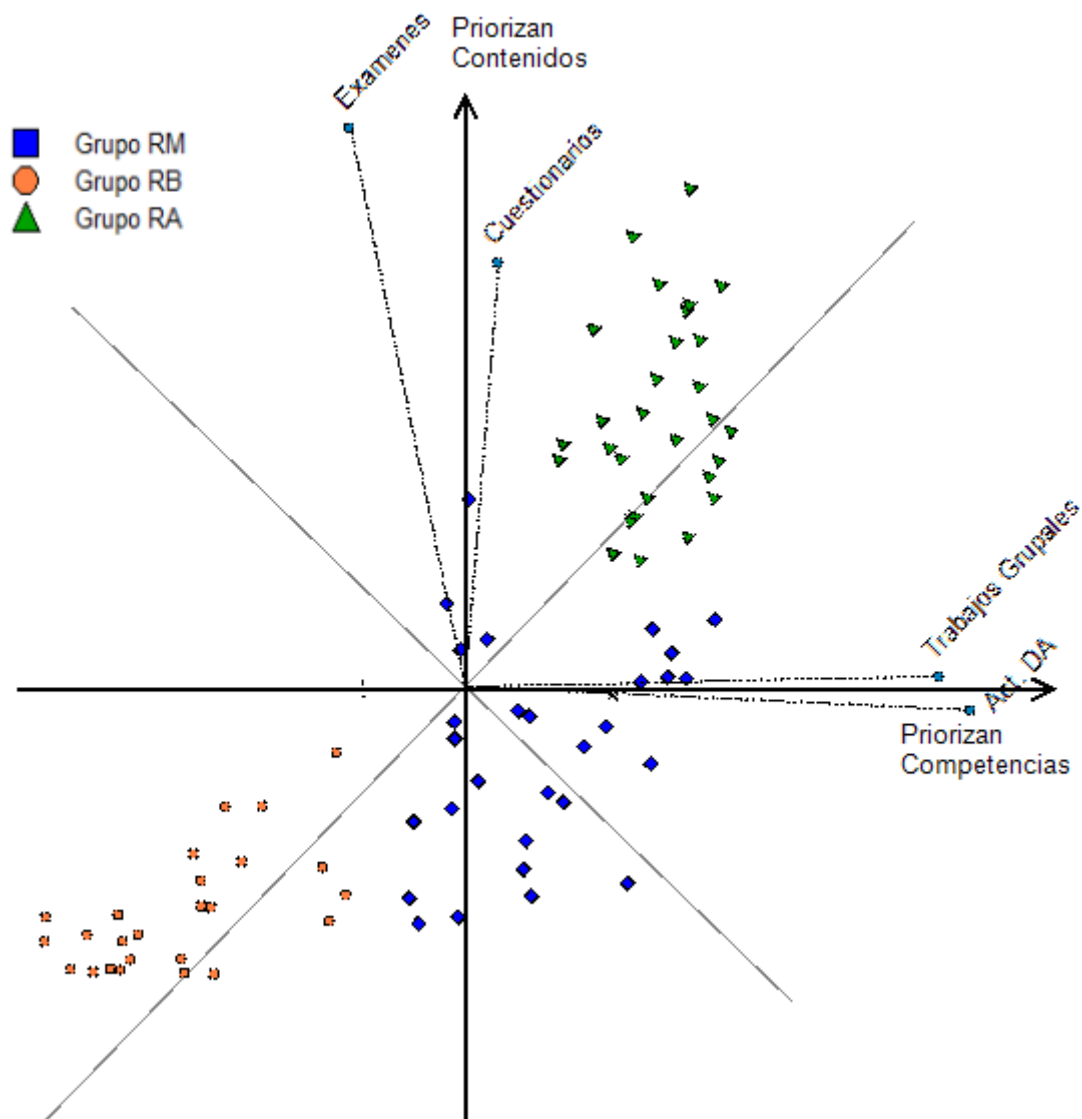


Figura 22. Interpretación del gráfico de componentes principales

La mayoría muestra un mejor desempeño en actividades orientadas al trabajo con competencias por sobre los contenidos, siendo además estas variables donde se evidencia la diferencia principal en cuanto al desempeño entre los tres grupos descriptos. Por lo tanto, al diseñar una intervención pedagógica es importante tener en cuenta el tipo de actividades que se desea promover con cada uno de los recursos que se plantean.

IV- Conclusiones

8 Consideraciones finales

*“La vida es el arte de sacar conclusiones suficientes
a partir de datos insuficientes.”*

Samuel Butler

A continuación se enumeran las principales conclusiones de este trabajo de investigación. Si bien en cada uno de los capítulos se presenta una síntesis de los mismos, en este capítulo se ponen en consideración algunas conclusiones que pueden obtenerse a partir de lo analizado en esta tesis. Se presentan:

- Algunos aportes generales que resultan de este trabajo de investigación.
- Conclusiones generales respecto a la propuesta pedagógica implementada
- Conclusiones respecto al impacto de la propuesta sobre las estrategias de aprendizaje.
- Cuestiones vinculadas a los recursos TIC que resultaron de mayor utilidad.
- Algunas líneas de trabajo futuras.

8.1 Aportes generales del estudio

El trabajo de investigación desarrollado permitió el ensayo de una propuesta pedagógica de nivel universitario, donde se incorporan recursos TIC, principalmente a través del uso de un entorno virtual.

Entre las principales características de la propuesta implementada se destacan:

- Es una propuesta diseñada en contexto, cuestión de interés actual en la investigación educativa (McCaslin y Hickey, 2001; Paris, Byrnes y Paris, 2001; Volet y Jarvela, 2001).
- La propuesta plantea la enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos disciplinares, una cuestión que varios autores sugieren como necesaria en propuestas de este tipo (Núñez et al., 2006; Pintrich, 1995; Pozo, Monereo y Castelló, 2005).
- Se propone una instrucción en la autorregulación por andamiaje mediante una progresiva supresión del apoyo a medida que el estudiante es más competente, pasando de la mediación más directiva e intensa en la etapa inicial a formas más autorreguladas hacia el final (Torrano y González Torres, 2004).
- Se brinda al alumno una propuesta de actividades que contempla la práctica autorreflexiva sobre su aprendizaje, mediante el recurso denominado Diario de Aprendizaje.
- Se incluyen recursos TIC en la propuesta, lo que constituye un aporte pues la mayoría de las propuestas de este tipo tienen un formato presencial (Cerezo et al 2011).

Por las características mencionadas, que resultan de interés teórico, esta investigación constituye un aporte a la temática dado que se presenta un estudio donde la propuesta es diseñada, implementada y posteriormente evaluada.

Asimismo, esta investigación constituye una experiencia donde se utilizó la metodología de Investigación Basada en Diseños para el estudio de una innovación con TIC en nivel universitario, específicamente para el área de matemática, disciplina en la que no hay demasiadas experiencias de este tipo.

8.2 La propuesta pedagógica y el uso de recursos

La propuesta pedagógica sobre la que se realiza la investigación incluye el uso de diferentes recursos, tanto presenciales como virtuales. A partir de las percepciones de los estudiantes, se puede señalar que casi todos los recursos de la propuesta implementada fueron valorados en forma positiva por los alumnos, considerando que los mismos les resultan de utilidad para el aprendizaje. Se observa además que los alumnos priorizaron los recursos presenciales pues estos recibieron los mayores puntajes promedios. Sin embargo, el uso del aula virtual sirvió como complemento a lo presencial, y se convirtió en una verdadera extensión del aula presencial, permitiendo a los alumnos mantenerse “en contacto” con la materia más allá de los horarios presenciales, tal como menciona una alumna “...en el cursado de la materia es de mucha ayuda que tengamos que cumplir con ciertos requisitos con respecto a prácticos o el espacio de reflexión de las páginas, ayuda mucho a no descuidar la materia ” (de actividad del Diario de Aprendizaje de una alumna).

Si consideramos el rendimiento de los alumnos, pudieron distinguirse tres grupos en cuanto al desempeño en todas las actividades: de rendimiento bajo, medio y alto. El desempeño en actividades orientadas al trabajo con ciertas competencias (Trabajos grupales y Diario de aprendizaje) marca una diferencia significativa entre los tres grupos, mientras que en el desempeño en actividades orientadas a contenidos (Exámenes y Cuestionarios de autoevaluación) la diferencia entre el grupo de rendimiento medio y el grupo de rendimiento bajo no llega a ser significativa. En general, todos los grupos presentan un mejor desempeño en actividades orientadas al trabajo con competencias por sobre los contenidos, siendo además estas variables donde se evidencia la diferencia principal en cuanto al desempeño entre los tres grupos descriptos.

Luego de análisis presentado, podemos concluir que los alumnos van adecuando sus estrategias de aprendizaje en función de la propuesta pedagógica que se lleva a cabo. Se observa un aprendizaje estratégico, al adaptar el uso de los recursos de acuerdo a los requerimientos de la propuesta implementada. Por lo tanto, al diseñar en una intervención, y específicamente pensar en la incorporación de las TIC en la propuesta de enseñanza, resulta central reflexionar sobre la forma y finalidad con que se incorpora cada uno de los recursos y, principalmente, sobre el rol que tendrán los mismos para la acreditación de los aprendizajes.

8.3 Impacto de la propuesta en las estrategias de aprendizaje

Uno de los objetivos del estudio fue observar los cambios en las estrategias de aprendizaje y autorregulación en los alumnos luego de la implementación de la propuesta de intervención diseñada. En respuesta a dicho objetivo, los resultados obtenidos fueron:

- En estrategias motivacionales y afectivas se observan los mayores cambios: disminución muy significativa de las atribuciones externas y disminución significativa de la ansiedad; y cambios no significativos como aumento de la motivación intrínseca, aumento de la concepción de la inteligencia como modificable. Los cambios observados son favorables si los contrastamos con las perspectivas teóricas presentadas en la sección inicial, es decir, evidencian una mayor autorregulación del aprendizaje, pues los alumnos están más motivados intrínsecamente y se sienten más seguros de sí mismos (disminución de la ansiedad y atribuciones externas).
- En estrategias metacognitivas y de control se destacan el incremento en las estrategias de planificación (algo significativo) y en habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (que resulta no significativo). Estos cambios también implican una mejora en la autorregulación del aprendizaje. Respecto a la propuesta implementada, el incremento en cuanto a estrategias de planificación podría atribuirse a ciertas actividades propuestas en el diario de aprendizaje, mientras que el desarrollo de los trabajos grupales posiblemente hayan favorecido el aumento de las habilidades de interacción social.
- En estrategias vinculadas al manejo de la información la mayor parte de las estrategias presentan una tendencia de aumento, que no resulta significativa, aunque algunas se mantienen sin cambios notables. En este sentido, cabe señalar que la propuesta pedagógica implementada no profundizó el trabajo en este tipo de estrategias, pues se focalizó principalmente en las anteriores.

Aunque se han señalado detalladamente los cambios observados en la ponderación de las distintas estrategias de aprendizaje por parte de los alumnos, no debe perderse de vista que los mismos son pequeños ya que en ninguno de los casos la variación promedio (en las estrategias) ha superado los 0,4 pts en un rango de 1 a 4. Lo que se puede observar es una tendencia de modificación. No debe olvidarse que se trata de un lapso muy breve (un cuatrimestre) el que se

considera para el presente estudio. Sería de esperar que un trabajo a largo plazo en el mismo sentido permitiese el logro de cambios más notorios.

El impacto de la propuesta también se observó en los resultados de acreditación. Comparando con los resultados de acreditación del ciclo lectivo anterior, se observa un leve incremento del porcentaje de aprobados (pasando de un 31,51% a un 37,33%) y el cambio más notorio es un aumento del número de alumnos promocionados (pasando de un 6,48%, a un 14,66%). Por lo tanto, a nivel cuantitativo podemos decir que la propuesta implementada parece haber tenido un impacto positivo en la acreditación de la materia. A nivel cualitativo puede decirse que el aprendizaje logrado por los alumnos aprobados es más completo con la nueva propuesta ya que han hecho uso de múltiples recursos, y para la acreditación se tuvieron en cuenta no solo el aprendizaje de los contenidos conceptuales (como en ciclo lectivo anterior) sino también de ciertas habilidades como el trabajo colaborativo y autorregulación del aprendizaje. Asimismo se hizo hincapié en ciertas habilidades que hacen a la formación integral del alumno más allá de la materia específica, como ejemplo podemos citar a una alumna: *“Lo que aprendí es que tengo que organizarme con las otras materias al igual que me organicé con matemática I”* (actividad del Diario de Aprendizaje de una alumna).

En cuanto a lo observado en las respuestas en el diario de aprendizaje, se observa que los alumnos promocionados han logrado mantener la motivación en la tarea de aprendizaje propuesta, han hecho uso de la metacognición y control del proceso (que les permitió identificar sus dificultades así como proponer alternativas para superarlas) y presentan un alto grado de auto-conocimiento que les permitió identificar sus puntos débiles y sus fortalezas. Por otra parte se observa en estos alumnos una acción estratégica frente el aprendizaje, utilizando distintas estrategias frente a los desafíos que se les fueron presentando: han logrado organizar su estudio en función de los objetivos propuestos, y se muestran conformes con su propio desempeño.

8.4 Recursos TIC destacados

Dentro de los recursos virtuales se destacan el uso de dos de ellos: los trabajos grupales y el diario de aprendizaje. Respecto a los trabajos grupales, los principales logros observados fueron:

- Promover el estudio en forma grupal. Por sus características específicas, el estudio en matemática suele ser de carácter individual. Sin embargo, no se debe descuidar el aporte

que significa al aprendizaje el estudio en forma grupal. Esta actividad de trabajos grupales ayudó al desarrollo de capacidades de trabajo con otros y podría ser una de las razones del incremento observado en la estrategias de habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros. Asimismo la actividad promovió la constitución de verdaderos “grupos de estudio” que significaron además una contención y apoyo a lo largo de cursado. A modo de ejemplo podemos mencionar la opinión de un alumno: *“Destaco el haber armado y encontrado un grupo de estudio responsable y con ganas de aprender en el cual nos ayudábamos mutuamente.”* (de actividad del Diario de Aprendizaje de un alumno).

- Contribuir al uso efectivo de software específico. En propuestas anteriores el software no era de uso obligatorio, siendo sólo algunos los alumnos que lo utilizaban. En esta propuesta, al ser una actividad de acreditación que incluía su uso, casi todos los alumnos tomaron contacto con los software propuestos y pudieron comprobar su utilidad, tal como se observa en sus opiniones: *“...me sirvieron mucho los programas propuestos porque permiten corroborar si lo resuelto en papel está bien”* (de actividad del Diario de Aprendizaje de un alumno).

Otro de los recursos principales fue el Diario de Aprendizaje. Este recurso es el que parece haber tenido el mayor impacto pues los cambios como disminución de las atribuciones externas y de la ansiedad y el incremento en las estrategias de planificación podrían atribuirse al tipo de actividades propuestas en este recurso. Algunos alumnos encontraron en este recurso un importante apoyo para el aprendizaje, como puede observarse en la opinión de una alumna: *“Para mí fue sumamente importante el desarrollo del Diario de Aprendizaje, fue una estrategia de mucha utilidad que me acompañó para el estudio de todos los temas. Ya que en todas las páginas me orientaba como debía encarar los Bloques para lograr un buen resultado. Aportó positivamente a mi persona y encontré en las actividades de las Páginas muchos consejos a tener en cuenta para lograr mis objetivos.”*

Aunque fue de interés en esta tesis poner el foco de análisis en los recursos TIC utilizados, de la implementación se destaca que no es en las TIC necesariamente donde radica la diferencia, sino en el tipo de actividades que se promueven. Tal como pudo observarse, los recursos que ponderaron mejor los estudiantes están en relación al rol que se le otorga a los mismos en la propuesta pedagógica para la acreditación de la materia. Esto puede observarse en la mayor

valoración de los recursos considerados obligatorios o que tenían vinculación con la acreditación de los aprendizajes, mientras que los recursos de carácter opcional (como las clases de consulta, materiales adicionales en aula virtual, cuestionarios de auto-evaluación) recibieron un menor puntaje promedio, así como mayor dispersión (que puede deberse a la valoración personal que cada alumno otorgó a estas instancias para llevar adelante su aprendizaje). Asimismo, la valoración y uso de los distintos recursos, y por ende las estrategias que se ponen en juego en el aprendizaje, se relaciona con la organización del tiempo y las actividades de la propuesta pedagógica, especialmente las vinculadas a la evaluación del alumno. En este sentido, se puso de manifiesto lo planteado por Perrenoud (2008) quien expone la estrecha relación entre evaluación y la regulación que implica el desarrollo de la autorregulación en los estudiantes.

8.5 Líneas de trabajo futuras

El propósito de esta investigación fue analizar el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se centró la atención en el alumno y en especial el uso de la autorregulación. Es de interés poder indagar y profundizar en las estrategias docentes que pueden propiciar el desarrollo del aprendizaje autorregulado.

Por otra parte, el trabajo de esta tesis permitió experimentar el método de Investigación Basada en Diseño, aunque se incluyó la realización un solo ciclo del mismo. Sin embargo, es de interés en sucesivos ciclos continuar modificando y adaptando el diseño en base al contexto y las reflexiones que deriven del análisis de cada ciclo. Lo que no debe cambiar es el deseo por lograr en los alumnos (cada uno de ellos) mejores aprendizajes, no sólo de contenidos específicos, sino de habilidades que les permitan una formación integral.

Referencias

- Allgood, W. P., Risko, V. J., Álvarez, M. C. y Fairbanks, M. M. (2000). "Factors that influence study". En R. F. Flippo y D. C. Caverly (Coord.), Handbook of college reading and study strategy research, (pp. 201-219). NJ: LEA.
- Ardoino, J. (2000) "Consideraciones teóricas sobre la evaluación en educación", en: Mario Rueda Beltrán y Frida Díaz Barriga (comps.), Evaluación de la docencia. Perspectivas actuales, Paidós Educador, México, pp. 23-40.
- Ausubel, D. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de Educational psychology: a cognitive view.
- Ball, G. (1990). Talking and learning. Oxford: Basil Blackwell Ltd.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. Educational Psychologist, 28, 117-148.
- Barajas, M. (2003). La tecnología educativa en la enseñanza superior. Entornos virtuales de aprendizaje. Madrid, MacGraw Hill.
- Barnett R. (2001) Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad. Gedisa.
- Bell, P. (2004). "On the theoretical breadth of design-based research in Education". Educational Psychologist. Vol. 4, núm. 39, pp. 243-253.
- Biggs, J. (2005) Calidad Del Aprendizaje Universitario. Ediciones Narcea. España. BuenasTareas.com. Recuperado 05, 2013, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Biggs-j-2005-Calidad-Del-Aprendizaje-Universitario/791441.html>
- Blumenfeld, P.C. y Marx, R.W. (1997). Motivation and cognition. En H.J. Walberg and G.D. Haertel (Eds.), Psychology and educational practice (pp. 79-106). Berkeley, CA: McCutchan Publishers.

- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated Learning at the Junction of Cognition and Motivation. *European Psychologist*, 1 (2), 100-112.
- Bong, M. (1996). Problems in Academic Motivation Research and Advantages and Disadvantages of their Solutions. En *Contemporary Educational Psychology*, 21: 149-165.
- Butler, D.L. y Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-280.
- Castelló, M. y Monereo, C. (1998). Las estrategias de aprendizaje: ¿sirven las técnicas para aprender a aprender? *Comunicación y Pedagogía*, 152, 21-38.
- Castro Rubilar, F.I. (2011) ¿Por qué las universidades deberían cambiar sus prácticas evaluativas? Hacia el reconocimiento de la voz del sujeto de la evaluación. *Revista Praxis educativa. Facultad de Ciencias Humanas UNLPam. Vol. XVI, N° 14. pp. 94-99.* Recuperado en 07 de 2013 de: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/praxis/n14a11castro.pdf>
- Cerezo, R., Núñez, J.C., Fernández, E., Suárez-Fernández, N. y Tuero E. (2011) Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. *Revista Perspectiva Educacional*, Vol 50, N° 1, pp. 1-30.
- Cochran-Smith, M. (2003). Teaching quality matters. *Journal of Teacher Education*, 54(2), 95-98.
- Coll, C. (1999). La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares. En C. Coll (Dir.), *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori. pp. 15-44.
- Coll, C. (2004), *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista*, *Sinéctica*, 25, pp. 1-24.

- Coll, C. (2005). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza. Psicología y Educación.
- Coll, C. (2011). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades, en: Carneiro, R.; Toscano, J.C.; Diaz, T. Coord. (2011). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Colección METAS EDUCATIVAS 2021. OEI y Fundación Santillana.
- Coll, C. y E. Martí (2001), “La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación”, en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar, Madrid, Alianza, pp. 623-655.
- Coll, C., J. Onrubia, y T. Mauri, T. (2007), “Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes”, Anuario de Psicología, 38(3), pp. 377-400.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2006). Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. Revista de universidad y sociedad del conocimiento, 3(2).
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. Journal of the Learning Sciences, 13(1; 1), 15-42.
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies methodology. En R. Keith Sawyer (Ed.) The Cambridge handbook of the learning sciences (135-152). Nueva York: Cambridge University Press.
- Deci, E.L. y Ryan, R.M. (2002). Handbook of self-determination research. New York: University of Rochester Press.
- Delval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo. pp.15-24. En M.J. Rodrigo y J. Arnay (comp.). La construcción del conocimiento escolar. Barcelona: Paidós.

- Design-Based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32 (1), 5-8.
- Díaz Barriga, F. (2006) Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. México: MacGraw Hill.
- Díaz, R.M., Neal, C.J. y Amaya-Williams, M. (1990). Orígenes sociales de la autorregulación. En L.C. Moll (ed.), *Vygotsky y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación* (p. 153-186). Cambridge: Cambridge University Press.
- Eilam, B. y Irit A. (2003). Students' planning in the process of self-regulated learning. En *Contemporary Educational Psychology*, 28 (3): 304-334. Academic Press.
- Esteve, O. (2006). El discurso indagador: ¿cómo co-construir conocimiento? Recuperado en 07 de 2013 de: http://www.xtec.net/formacio/practica_reflexiva
- García Aretio, L., Ruiz Corbella, M., y G^a Blanco, M. (2009) Las claves de la educación: actores, agentes y escenarios en la sociedad actual. Madrid, Narcea.
- García Martín, M. (2012). La autorregulación académica como variable explicativa de los procesos de aprendizaje universitario. *Revista de currículum y formación del profesorado*. Vol. 16, N^o 1. pp 203-221. Recuperado en 05 de 2013 de: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART12.pdf>
- García, T. y Pintrich, P. (1996). The Effects of Autonomy on Motivation and Performance in the Collage Classroom. En *Contemporary Educational Psychology* 21: 477-486. Academic Press.
- Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J.M. y Pérez-Perez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

RELIEVE, 15(2), 1-31. Recuperado en 07 de 2013 de:
http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2/RELIEVEv15n2_5.htm

González Fernández, A. (2001). Autorregulación del aprendizaje: una difícil tarea. *IberPsicología*, 6(1), 30-67.

González-Pienda, J.A., Núñez, J.C., González-Pumariega, S. y García, M. (1997). Autoconcepto, autoestima y aprendizaje escolar. *Psicothema*, 9 (2), 271-289.

González, R., Valle, A., Rodríguez, S. y Piñeiro, I. (2002). Autorregulación del aprendizaje y estrategias de estudio. En J. González-Pineda., J. Núñez., L. Álvarez y E. Soler (Coords.), *Estrategias de Aprendizaje. Concepto, evaluación e intervención*. Madrid: Pirámide.

Good, T. L. y Brophy J. (1996). *Psicología Educativa Contemporánea*. Mac Graw. Hill. México.

Graham, S., Harris, K.R. y Troia, G.A. (1998). Writing and self-regulation: Cases from the self-regulated strategy development model. En D.H. Schunk y B.J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 20-41). New York: Guilford.

Gravemeijer, K. y Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieven (Eds.) *Educational Design Research*(17-51). Londres: Routledge.

Gros Salvat, B. (2007). Aula de Innovación Educativa. *Revista Aula de Innovación Educativa* 162.

Gros, B. (2007). El design-research com a proposta metodològica per treballar la relació entre la innovació i la recerca. Recuperado en 07 de 2013 de:
<http://innovauc.org/foruminnovacio/2007/11/design-research-com-a-proposta-me-todologica-per-treballar-la-relacio-entre-la-innovacio-i-la-recerca>.

Guitert, M (2001). Los entornos de enseñanza y aprendizaje virtuales en las puertas del siglo

- XXI. En Trenchs (edit). Nuevas tecnologías para el autoaprendizaje y la didáctica de las lenguas. Lleida. España. Editorial Milenio.
- Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática, OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura). Editorial Popular.
- Hernández, P. (1997) : Construyendo el constructivismo. Criterios para su fundamentación y su aplicación instruccional. En Rodrigo y Arnay: Construcción del conocimiento escolar. 285-312 pp. Paidós. Barcelona.
- Huertas, J. A. (1997). Motivación. Querer Aprender. Buenos Aires. Ed. Aique.
- Ibarra Sáiz, M.S., Rodríguez Gómez, G. y Gómez Ruiz, M.A. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. Revista de Educación. (359).
- Jacobson, M., y Archodidou, A. (2000) The design of hypermedia tools for learning: Fostering conceptual change and transfer of complex scientific knowledge. Journal of the Learning Sciences, 9(2), pp. 145- 199.
- Järvelä, S. y Niemivirta, M. (2001). Motivation in context: Challenges and possibilities in studying the role of motivation in new pedagogical cultures. En Volet, Simone y Sanna Järvelä 2001. Motivation in Learning Contexts. Theoretical Advances and Methodological Implications. Londres. Pergamon- Elsevier (105-127).
- Jonassen, D.H. Y Hernández-Serrano, J. (2002). Case based Reasoning and Instructional Design: Stories to Support Problem Solving. Educational Technology Research and Development, 50 (2), 65–77.
- Karabenick, S. (2002). Seeking help in large college classes: A person-centered approach. En Contemporary Educational Psychology, 28 (1): 37-58.
- Kelly, A. E. (2006). Quality criteria for design research: evidence and commitments. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieveen (Eds.) Educational Design

- Research (pp. 107-118). Londres: Routledge.
- Kozulin, A. (2000), Instrumentos psicológicos. La educación desde una perspectiva sociocultural, Barcelona, Paidós
- Litwin, E. (2004): Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu.
- Locke, E. A. y Latham, G. P. (1990). A theory of goal setting and task performance. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Loi, D. y Dillon, P. (2006) Adaptive educational environments as creative spaces. Cambridge Journal of Education, núm. 36, volume 3, Taylor y Francis, Cambridge, pp. 363–381.
- Martínez Fernández, J.R. (2002). Aprender: necesaria unión entre el querer, el saber y el poder. Revista de Pedagogía, 23 (68).
- Mateos, M. (2001). Metacognición y educación. Buenos Aires: Aique.
- Mauri Majós, T., Colomina Álvarez, R. y de Gispert, I. (2009) Diseño de propuestas docentes con TIC para la enseñanza de la autoregulación en la educación superior. Revista de Educación, 348. Enero-abril 2009, pp. 377-399.
- McCaslin, M. y Hickey, D.T. (2001). Educational psychology, social constructivism, and educational practice: A case for emergent identity. Educational Psychologist, 36, 133-140.
- McCombs, B y Marzano, R, (1990). Putting the self-regulated learning: the self as agent in integrating will and skill. Educational Psychologist, 15 (pp. 51-69)
- McCombs, B.L. (1993): Intervenciones educativas para potenciar la metacognición y el aprendizaje autorregulado. En Beltrán, J.A.; Prieto, M.D. y Vence, D. (Eds.): Intervención psicopedagógica. Madrid: Pirámide.
- Merani, A. (1979) Diccionario de psicología. México: Grijalbo
- Mercer, N. (2002). Diversity and commonality in the analysis of talk. The Journal of the

Learning Science. 11(2-3), 369-371.

Monereo, C. (2001). Enseñar a aprender, una vieja aspiración con nuevas coordenadas. *Escola Catalana*, 376, 6-9.

Monereo, C. (2003) Estrategias para autorregular el esfuerzo en el aprendizaje. *Contra el 'culturismo del esfuerzo'*. *Aula de Innovación Educativa*, 120,44-47.

Monereo, C. (2007). Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico: el papel de la mediación social, del self y de las emociones. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 13, 5 (3), 497-534.

Monereo, C. (Coord.) (1997). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.

Monereo, C. (Coord.) (2000a). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Visor.

Monereo, C. (Coord.) (2001b). *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades de enseñanza estratégica para la ESO*. Barcelona. Graó.

Monereo, C. y Pozo, J. I. (2001). ¿En qué siglo vive la escuela? *Cuadernos de Pedagogía*, 298, 50-55.

Moreno Moreno, M. y Azcárate Jiménez, C. (2003). “Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales”. *Enseñanza de las ciencias*, 21 (2), 265-280.

Nota, L., Soresi, S. y Zimmerman, B.J. (2004). “Self-regulation and academic achievement and resilience: a longitudinal study”. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198–251.

Nückles, M., Hübner, S. y Renkl, A. (2009). Enhancing self-regulated learning by writing learning protocols. *Learning and Instruction*, 19, 259-271.

Núñez, J.C., González-Pienda, J.A. y Roces, C. (2002). Evaluación de estrategias de

aprendizaje. En: Soler, E., Núñez, J.C., González-Pienda, J.A. y Álvarez, L. (Coords.) Estrategias de aprendizaje. Madrid: Pirámide.

Núñez, J.C., Solano, P., González-Pienda, J.A. y Rosário, P. (2006a). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. Papeles del Psicólogo, 2006. Vol. 27(3), pp. 139-146. Recuperado en 06 de 2013 de: <http://www.papelesdelpsicologo.es/vernumero.asp?id=1371>.

Núñez, J.C., Solano, P., González-Pienda, J.A. y Rosário, P. (2006b). Evaluación de los procesos de autorregulación mediante autoinforme. Psicothema, 18 (3), 353-358.

Onrubia, J. (2005) Aprender en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. Revista de Educación a Distancia. Monográfico II.

Paoloni, P. V., Rinaudo M. C., Donolo D. y Chiecher A. (2006) Motivación. Aportes para su estudio en contextos académicos. Serie Psicología Educacional. Río Cuarto: EFUNARC.

Paris, S.G., Byrnes, J.P. y Paris, A.H. (2001). Constructing theories, identities, and actions of self-regulated learners. En B.J. Zimmerman y D.H. Schunk (Eds.), Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives (pp. 253-287). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Perrenoud, P. (2008) La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Buenos Aires : Colihue.

Perry, N.E. (2002). Introduction: Using qualitative methods to enrich understandings of self-regulated learning. Educational Psychologist, 37(1), 1-3.

Pintrich, P. (1995). Understanding Self-Regulated Learning. New Directions for Teaching and Learning, 63, 3-12.

Pintrich, P. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning

En *International Journal of Educational Research*, 31: 459-470.

Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.451-502). Academic Press.

Pintrich, P. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95 (4), 667-686.

Pintrich, P. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 385-407.

Pintrich, P. y García, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. En *German Journal of Educational Psychology*, 7 (2/3): 99-107.

Pintrich, P. y Schunk, D.H. (2002) *Motivation in education: Theory, research and applications*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice-Hall.

Pintrich, P. y Schunk, D. (1996). *Motivation in Education: theory, research and applications*. New Jersey. Prentice Hall, Inc.

Pintrich, P.R. y Schrauben, B. (1992). Student's Motivational Beliefs and their Cognitive Engagement in Classroom academic Tasks. En D.H. Schunck y J. Meece (Eds.), *Students Perceptions in the Classroom* (pp. 149-183). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Polya, G. (1957). *Mathematics and plausible reasoning*. Princeton: Princeton University Press.

Polya, G. (1954). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.

Polya, G. (1981). *Mathematical discovery. On understanding, learning and teaching problem solving*. New York: Wiley & Sons, Inc.

Pozo, J.I y Monereo, C. (2002). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana.

- Pozo, J.I. y Monereo, C. (2000). Introducción: Un currículo para aprender. Profesores, alumnos y contenidos ante el aprendizaje estratégico. En: Pozo, J.I. y Monereo, C. (Coord.) El aprendizaje estratégico. Madrid: Aula XXI. Santillana.
- Pozo, J.I., Monereo, C. y Castelló, M. (2005). El uso estratégico del conocimiento. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza. Psicología y Educación.
- Rayón Rumayor, L.; De las Heras Cuenca, A. y Muñoz Martínez, Y. (2011) La creación y gestión del conocimiento en la enseñanza superior: la autonomía, autorregulación y cooperación en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*. Num. 4. Vol. 2. pp. 103-122.
- Reeve, J. (1994). *Motivación y Emoción*. Ed Mc Graw Hill.
- Reigeluth, Ch. M. y Frick, T. W. (1999). Investigación formativa: una metodología para crear y mejorar teorías de diseño. En C. M. Reigeluth (Ed.) *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*(Parte II, 181-100). Madrid: Aula XXI. Santillana.
- Reinking, D. y Bradley, B. A. (2008). *Formative and Design Experiments. Approaches to language and literacy research*. Nueva York: Teachers College Press.
- Rinaudo, M. C; A. Chiecher y D. Donolo, (2010) "La investigación basada en diseños en el estudio de los contextos virtuales de aprendizaje". Ponencia presentada en Simposio Internacional Para La Socialización De Buenas Prácticas E Investigación En Red. CIAFIC, Buenos Aires. Abril de 2010.
- Ríos, Pablo. (1999) El constructivismo en educación. En: *Revista Laurus*, 5 (8): 16-23.
- Rodríguez, M. (2008) *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- Rosário, P. (2004). *Estudar o Estudar: As (Des)venturas do Testas*. Porto: Porto Editora.

- Sánchez, J. (2000). Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender. Santiago de Chile, Chile: LMA Servicios Gráficos.
- Scallon, G. (2000). L'évaluation formative Bruxelles : De Boeck Université.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Schunk, D. (1991). Auto-eficacia y Motivación Académica. En *Educational Psychology*, 26 (3/4): 207-231.
- Schunk, D. H., y Zimmerman, B. J. (1998). Conclusions and future directions for academic interventions. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulated learning. From teaching to self-Reflective Practice* (pp. 225-234). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Shea, P., Pickett, A. and Li, C.S. (2005) Increasing access to Higher Education: A study of the diffusion of online teaching among 913 college faculty. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 6(2).
- Short, E. y Wissberg Benchell, J. (1989). The Triple Alliance of Learning, Cognition, Metacognition and Motivation. En Christine McCormick, Gloria Miller y Michael Pressley 1989. *Cognitive Strategy Research*. Nueva York (33-63).
- Silva Córdova, C. (2006). Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*. Vol. 7. Num. 26. pp. 81-91.
- Simón, M., Márquez, C. y Sanmartí, N. (2006). La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después. *Alambique*, 48, 32-41.
- Soto, C. (2003). *Metacognición cambio conceptual y enseñanza de las ciencias*. Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.
- Sullivan, P. y Lilburn, P. (1997). *Open-ended maths activities: using good questions to enhance learning*. Australia: Oxford University Press.

- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal : Chenelière Éducation.
- Tesouro, M. (2005). La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. *Educar* 35, 135-144.
- Torrano, F. y González-Torres, M.C. (2004). El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2 (1), 1-34.
- Torre, J.C. (2007). *Una triple alianza para un aprendizaje universitario de calidad*. Madrid: Biblioteca Comillas Educación. Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
- Torre, J.C. (2008). Estrategias para potenciar la autoeficacia y la autorregulación académica en los estudiantes universitarios. En: Prieto, L. (Coord.) *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Barcelona: Octaedro-ICE.
- Tuckman, B.W. (2003). "The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement". *Journal of College Student Development*, 44 (3), 430-437.
- Valle, A., Núñez J.C., Cabanach, R., González-Pienda, J.A., Rodríguez, S., Rosário, P., Cerezo, R. y Muñoz-Cadavid, M.A. (2008). Self-regulated profiles and academic achievement. *Psicothema*, 20 (4), 724-731.
- Villardón, L y Yániz, C. (2011) *La autogestión del aprendizaje y la autonomía e iniciativa*. Univest 2011. Recuperado en 03 de 2013 de: <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3759/260.pdf?sequence=1>
- Volet, S. (2001). Emerging Trends in Recent Research on Motivation in Learning contexts. En Volet, Simone y Sanna Järvelä 2001. *Motivation in Learning Contexts. Theoretical Advances and Methodological Implications*. Londres. Pergamon-Elsevier (319-334).
- Volet, S. y Jarvela, S. (Eds.) (2001). *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Amsterdam: Elsevier.
- Vygostky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Madrid: Crítica.

- Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in society. The development of hogher psychological processes.* Cambridge: Harward University Press.
- Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista electrónica de Investigación Educativa* 4(1).
- Walker, D. (2006). Toward productive design studies. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieven (Eds.) *Educational Design Research* (8-13). Londres: Routledge.
- Winne, P. H. (1995). Inherent details in self-regulated le-arning. *Educational Psychologist*, 30(4), 173-187.
- Zeidner, M., Boekaerts, M., Pintrich, P. (2000). Self-regulation: Directions for future research. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.). *Handbook of self-regulation* (pp. 749-768). San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: a social-cognitive perspective. En Boekaerts, M., Pintrich, P.R. y Zeidner, M. (Eds.) *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. y Tsikalas, K. E. (2005) Can Computer-Based Learning Environments (CBLEs) Be Used as Self-Regulatory Tools to Enhance Learning?. *Educational Psychologist*, 40(4), pp. 267–271.
- Zimmerman, B. J., y Martinez-Pons, M. (1992). Percep-tions of efficacy and strategy use in the self-regulation of learning. En D. H. Schunk y J. Meece (Eds.), *Stu-dent perceptions in the classroom: causes and conse-quences*(pp. 185-207). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B.J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional model. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective pratice* (pp.1-19). New York: Guilford.

Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory Into Practice*, 41 (2), 64-70.

Zimmerman, B.J. y Martínez-Pons, M. (1990) Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex and giftedness to self efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59.

ANEXOS

ANEXO I: Cuestionario CEVEAPEU utilizado

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

INSTRUCCIONES

Te solicitamos que contestes lo más sinceramente posible a los datos que se piden. Lee atentamente las diversas cuestiones y selecciona la opción de respuesta que te resulte más próxima o que mejor se ajuste a tu situación. Ten en cuenta que no hay respuestas correctas ni incorrectas.

Señala con una cruz el recuadro correspondiente a la respuesta elegida considerando tu grado de acuerdo con la frase:

MD: Muy en desacuerdo - **D:** En desacuerdo - **I:** Indeciso - **A:** Acuerdo - **MA:** Muy de acuerdo

8.5.1.1.1	MD	D	I	A	MA
1. Lo que más me satisface es entender los contenidos a fondo					
2. Aprender de verdad es lo más importante para mí en la universidad					
3. Cuando estudio lo hago con interés por aprender					
4. Estudio para no defraudar a mi familia y a la gente que me importa					
5. Necesito que otras personas –padres, amigos, profesores, etc.- me animen para estudiar					
6. Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional					
7. Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación					
8. Creo que es útil para mí aprenderme las asignaturas de este curso					
9. Considero muy importante entender los contenidos de las asignaturas					
10. Mi rendimiento académico depende de mi esfuerzo					
11. Mi rendimiento académico depende de mi capacidad					
12. Mi rendimiento académico depende de la suerte					
13. Mi rendimiento académico depende de los profesores					
14. Mi rendimiento académico depende de mi habilidad para organizarme					
15. Estoy seguro de que puedo entender incluso los contenidos más difíciles de esta carrera					
16. Puedo aprenderme los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes materias					
17. Soy capaz de conseguir en estos estudios lo que me proponga					
18. Estoy convencido de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas					
19. La inteligencia supone un conjunto de habilidades que se puede modificar e incrementar con el propio esfuerzo y el aprendizaje					
20. La inteligencia se tiene o no se tiene y no se puede mejorar					
21. Normalmente me encuentro bien físicamente					
22. Duermo y descanso lo necesario					
23. Habitualmente mi estado anímico es positivo y me siento bien					
24. Mantengo un estado de ánimo apropiado para trabajar					
25. Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso					
26. Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso					
27. Mientras hago un examen, pienso las consecuencias que tendría desaprobado					

28. Soy capaz de relajarme y estar tranquilo en situaciones de estrés como exámenes, exposiciones o intervenciones en público					
29. Sé cuáles son mis puntos fuertes y mis puntos débiles, al enfrentarme al aprendizaje de las asignaturas					
30. Conozco los criterios de evaluación con los que me van a evaluar los profesores en las diferentes materias					
31. Sé cuáles son los objetivos de las asignaturas					
32. Planifico mi tiempo para trabajar las asignaturas a lo largo del curso					
33. Llevo al día el estudio de los temas de las diferentes asignaturas					
34. Sólo estudio antes de los exámenes					
35. Tengo un horario de trabajo personal y estudio, fuera de las clases					
36. Me doy cuenta de cuándo hago bien las cosas -en las tareas académicas- sin necesidad de esperar la calificación del profesor					
37. Cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, en los estudios, los cambio por otros más adecuados					
38. Si es necesario, adapto mi modo de trabajar a las exigencias de los diferentes profesores y materias					
39. Cuando he hecho un examen, sé si está mal o si está bien					
40. Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles					
41. Procuero aprender nuevas técnicas, habilidades y procedimientos para estudiar mejor y rendir más					
42. Si me ha ido mal en un examen por no haberlo estudiado bien, procuro aprender de mis errores y estudiar mejor la próxima vez					
43. Cuando tengo una mala calificación en un trabajo, hago lo posible para descubrir lo que era incorrecto y mejorar en la próxima ocasión					
44. Trabajo y estudio en un lugar adecuado –luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc.-					
45. Normalmente estudio en un sitio en el que pueda concentrarme					
46. Aprovecho bien el tiempo que empleo en estudiar					
47. Creo un ambiente de estudio adecuado para rendir					
48. Procuero estudiar o realizar trabajos de clase con otros compañeros					
49. Suelo comentar dudas relativas a contenidos de clase con compañeros					
50. Escojo compañeros adecuados para el trabajo en equipo					
51. Me llevo bien con mis compañeros de clase					
52. El trabajo en equipo me estimula a seguir adelante					
53. Cuando no entiendo algún contenido de una asignatura, pido ayuda a otro compañero					
54. Conozco dónde se pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar las materias					
55. Me manejo con habilidad en biblioteca y sé encontrar los libros que necesito					
56. Sé utilizar la hemeroteca y encontrar los artículos que necesito					
57. No me conformo con el manual y/o con los apuntes de clase, busco y recojo más información para las materias					
58. Soy capaz de seleccionar la información necesaria para estudiar con garantías las materias					
59. Selecciono la información que debo trabajar en las materias pero no tengo muy claro si lo que selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones					
60. Soy capaz de separar la información fundamental de la que no lo es para preparar las asignaturas					
61. Cuando hago búsquedas en Internet soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy estudiando					

62. Cuando estudio los temas de las asignaturas, realizo una primera lectura que me permita hacerme una idea de lo fundamental					
63. Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido					
64. Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que me aclaro					
65. Tomo apuntes en clase y soy capaz de recoger la información que proporciona el profesor					
66. Cuando estudio, integro información de diferentes fuentes: clase, lecturas, trabajos prácticos, etc.					
67. Amplío el material dado en clase con otros libros, revistas, artículos, etc.					
68. Trato de entender el contenido de las materias estableciendo relaciones entre libros o lecturas recomendadas y los conceptos expuestos en clase					
69. Hago gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio					
70. Hago esquemas con las ideas importantes de los temas					
71. Hago resúmenes del material que tengo que estudiar					
72. Para estudiar selecciono los conceptos clave del tema y los uno o relaciono mediante mapas conceptuales u otros procedimientos					
73. Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores					
74. En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar ideas personales y justificarlas					
75. Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si las encuentro convincentes					
76. Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay buenos argumentos que la sustenten					
77. Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles					
78. Para aprender las cosas, me limito a repetirlas una y otra vez					
79. Me aprendo las cosas de memoria, aunque no las comprenda					
80. Cuando he de aprender cosas de memoria las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras)					
81. Para recordar lo estudiado me ayudo de esquemas o resúmenes hechos con mis palabras que me ayudan a retener mejor los contenidos					
82. Para memorizar uso recursos mnemotécnicos (siglas, palabras clave, etc).					
83. Hago uso de palabras clave que estudié y aprendí, para recordar los contenidos relacionados con ellas					
84. Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir					
85. Al responder un examen, antes de redactar, recuerdo todo lo que puedo, luego lo ordeno (hago un esquema o guión) y finalmente lo desarrollo					
86. Utilizo lo aprendido en la universidad en las situaciones de la vida cotidiana					
87. Siempre que sea posible uso lo aprendido en una materia también en otras					
88. Cuando tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que ya sé y he experimentado para aplicarlo, si puedo, a esa nueva situación					

ANEXO II: Coeficientes de fiabilidad obtenidos en cuestionario CEVEAPEU

Escalas	Subescalas	Estrategias
Estrategias afectivas, de apoyo y control ($\alpha=0.81$)	Estrategias motivacionales ($\alpha=0.54$)	Motivación intrínseca (M.I.) ($\alpha=0.58$)
		Motivación extrínseca (M.E.) ($\alpha=0.66$)
		Valor de la tarea (V.T.) ($\alpha=0.62$)
		Atribuciones internas (A.I.) ($\alpha=0.20$)
		Atribuciones externas (A.E.) ($\alpha=0.22$)
		Autoeficacia y expectativas (A.E.P.) ($\alpha=0.70$)
		Concepción de la inteligencia como modificable (I.M.) ($\alpha=0.44$)
	Componentes afectivos ($\alpha=0.41$)	Estado físico y anímico positivo (E.F.A.) ($\alpha=0.66$)
		Control de la ansiedad (Ans.) ($\alpha=0.62$)
	Estrategias metacognitivas ($\alpha=0.77$)	Conocimiento de objetivo y criterios de evaluación (C.O.) ($\alpha=0.75$)
		Planificación (P.) ($\alpha=0.55$)
		Autoevaluación (Auto) ($\alpha=0.50$)
		Control y Autorregulación (C./A.) ($\alpha=0.78$)
Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de los recursos ($\alpha=0.79$)	Control del contexto (C.C.) ($\alpha=0.74$)	
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (I.S) ($\alpha=0.85$)	
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información ($\alpha=0.84$)	Estrategias de búsqueda y selección de la información ($\alpha=0.74$)	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (C.F.B.I.) ($\alpha=0.73$)
		Selección de información (S.I.) ($\alpha=0.64$)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información ($\alpha=0.81$)	Adquisición de la información (A.Inf.) ($\alpha=0.58$)
		Elaboración de la información (E.I.) ($\alpha=0.48$)
		Organización de la información (O.I.) ($\alpha=0.80$)
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico (P. y C.) ($\alpha=0.64$)
		Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos (AM.MN) ($\alpha=0.66$)
		Almacenamiento. Simple repetición (A.S.R.) ($\alpha=0.70$)
		Transferencia. Uso de la información (T.U.) ($\alpha=0.71$)
		Manejo de recursos para utilizar eficazmente la información (M.R.) ($\alpha=0.52$)

ANEXO III: Cronograma de tiempos y actividades de la propuesta pedagógica

Unidad	Fecha	Actividad presencial		Actividad virtual			
		Clase teórica	Clase práctica	Trabajo grupal	Cuestionario auto evaluativo	Diario de Aprendizaje	
Inicio	Semana 1	Presentación de la materia				Pag. 1	
Unidad N° 1	Semana 2	Polinomios - Definiciones	TP 1 Polinomios	TG 1: Polinomios con Maxima		Pag. 2	
		Polinomios - Operaciones				Pag. 3	
	Semana 3	Polinomios - Raíces			Cuest. U1	Pag. 4	
		Resumen U1				Pag. 5	
Unidad N° 2	Semana 4	Ecuaciones	TP 2 Ecuaciones	TG 2: Ec. e Inec. con Maxima		Pag. 6	
		Ecuaciones - Inecuaciones					
	Semana 5	Inecuaciones	TP 3 Inecuaciones		Cuest. U2		
		Resumen U2					
Unidades 1 y 2	Semana 6	Repaso U1 y U2				Pag. 7	
		Primer examen parcial					
Unidad N° 3	Semana 7	Matrices - Operaciones	TP 4 Matrices	TG 3: Matrices con Maxima		Pag. 8	
		Matrices - Determ. e inversa	TP 5 Deter. e inversa		Cuest. U3		
		Resumen U3					
Unidad N° 4	Semana 8	Sistemas de ecuaciones lineales	TP 6 Sistemas de ecuaciones lineales	TG 4: Sistemas con Maxima		Pag. 9	
	Semana 9	Sistemas de ecuaciones lineales			Cuest. U4		
		Resumen U4					
Unidades 3 y 4	Semana 10	Repaso U3 y U4				Pag. 10	
		Segundo examen parcial					
Unidad N° 5	Semana 11	Programación lineal	TP 7 Programación	TG 5: PL con		Pag. 11	

		Programación lineal	lineal	geogebra	Cuest. U5	
		Resumen U5				
Unidad N° 6	Semana 12	Funciones. Def. y operaciones	TP 8 Funciones	TG 6: Función con geogebra		
	Semana 13	Funciones en general	TP 9 Func. principales			Cuest. U6
		Resumen U6				
Unidades 5 y 6	Semana 14	Repaso U5 y U6				
		Tercer examen parcial				
Cierre	Semana 15	Cierre - Cuestionario Final	Consultas			Pag. 12
		Examen recuperatorio				
	Semana 16	Entrega de notas – Consultas para final – Trabajos de promoción				

ANEXO IV: Medidas de resumen de ítems de cuestionario CEVEAPEU

Subescala de estrategias	Estrategia	ítem	Post curso (n=27)		Pre curso (n=82)		Media (post-pre)
			Media	DE	Media	DE	
Componentes internos	Motivación intrínseca	1	4,67	0,48	4,49	0,59	0,18
		2	4,56	0,57	4,45	0,59	0,1
		3	4,48	0,58	4,21	0,70	0,27
		Total	4,57	0,44	4,38	0,47	0,19
	Atribuciones internas	10	4,44	0,64	4,49	0,55	-0,04
		11	3,96	1,02	3,78	0,88	0,18
		14	4,11	0,64	4,05	0,70	0,06
		Total	4,17	0,67	4,11	0,45	0,07
	Autoeficacia y expectativas	15	3,52	0,85	3,45	0,86	0,07
		16	4,04	0,58	4,06	0,53	-0,02
		17	3,74	0,76	3,93	0,80	-0,19
		18	3,59	0,80	3,55	0,71	0,04
	Total	3,72	0,61	3,75	0,54	-0,02	
	Concepción de inteligencia como modificable	19	4,22	0,75	4,1	0,76	0,12
		-20	4,19	1,11	4,06	0,98	0,12
		Total	4,2	0,77	4,08	0,71	0,12
	Valor de la tarea	6	4,11	0,57	4,33	0,61	-0,22
		7	4,22	0,57	4,35	0,66	-0,13
		8	4,33	0,56	4,09	0,59	0,25
		9	4,56	0,51	4,3	0,51	0,25
Total		4,31	0,41	4,27	0,40	0,04	
Componentes externos	Motivación extrínseca	4	2,78	1,40	3,23	1,40	-0,45
		5	2,89	1,40	2,91	1,17	-0,03
		Total	2,83	1,27	3,07	1,11	-0,24
	Atribuciones externas	12	1,7	0,95	1,91	0,84	-0,21
		13	2,22	1,22	2,8	1,10	-0,58
Total	1,96	0,92	2,36	0,73	-0,4		
Componentes afectivos	Estado físico y Anímico	21	3,81	0,79	3,72	0,84	0,1
		22	3,67	1,04	3,49	0,99	0,18
		23	3,85	0,91	3,79	0,87	0,06
		24	3,59	0,75	3,79	0,66	-0,2
		Total	3,73	0,66	3,7	0,60	0,03
	Ansiedad	25	3,3	1,26	3,96	1,03	-0,67
		26	3,89	1,01	3,78	1,08	0,11
		27	3,04	1,26	3,7	1,16	-0,66
		-28	2,81	0,92	3,17	1,04	-0,36
		Total	3,26	0,79	3,65	0,73	-0,39
Estrategias de organización	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación	30	3,19	0,88	3,22	0,98	-0,03
		31	3,74	0,71	3,54	0,85	0,2
		Total	3,46	0,69	3,38	0,82	0,08
	Planificación	32	3,78	0,80	3,48	0,87	0,3
		33	3,59	0,75	3,07	0,93	0,52
		-34	3,41	1,12	3,23	1,20	0,18
		35	3,07	1,36	2,93	1,35	0,15
Total	3,46	0,73	3,18	0,72	0,29		

Estrategias de auto-control	Autoevaluación	29	3,81	0,68	3,74	0,80	0,07
		36	3,59	0,75	3,46	1,01	0,13
		39	3,7	0,87	3,56	0,89	0,14
		Total	3,7	0,62	3,59	0,64	0,11
	Control y Autorregulación	37	3,44	0,89	3,22	1,03	0,22
		38	3,89	0,80	3,73	0,79	0,16
		40	3,96	0,71	3,67	0,89	0,29
		41	3,93	0,83	3,95	1,01	-0,03
		42	4,33	0,62	4,27	0,79	0,07
		43	4,11	0,75	4,16	0,74	-0,05
Total		3,94	0,54	3,83	0,61	0,11	
Control del contexto e interacción social	Control del contexto	44	4,04	0,90	3,87	1,04	0,17
		45	4,22	0,70	4,06	0,96	0,16
		46	3,85	0,82	3,52	0,93	0,33
		47	3,85	0,77	3,83	0,77	0,02
		Total	3,99	0,63	3,82	0,70	0,17
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros	48	3,74	1,06	3,98	0,90	-0,23
		49	4,07	0,83	3,96	0,87	0,11
		50	3,93	0,92	3,89	0,98	0,04
		51	4,19	0,62	4,01	0,73	0,17
		52	4,19	0,73	4	0,85	0,19
53		4,11	0,70	4,01	0,91	0,1	
Total	4,04	0,64	3,98	0,66	0,06		
Búsqueda y selección de la información	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	54	3,89	0,97	3,8	0,94	0,08
		55	3,48	1,34	3,26	1,10	0,23
		57	3,19	1,08	3,09	1,07	0,1
		Total	3,52	0,9	3,38	0,83	0,14
	Selección de información	58	3,78	0,70	3,51	0,92	0,27
		59	2,93	1,07	2,84	1,03	0,08
		60	3,74	0,66	3,73	0,82	0,01
		61	3,56	0,97	3,77	0,66	-0,21
Total	3,5	0,50	3,46	0,60	0,04		
Incorporación de la información	Adquisición de información	66	4,11	0,70	4,06	0,74	0,05
		67	3,19	1,08	2,98	1,00	0,21
		68	3,63	0,69	3,41	0,95	0,21
		Total	3,64	0,66	3,48	0,67	0,16
	Organización de información	69	3,59	1,08	3,35	1,08	0,24
		70	3,44	1,19	3,5	1,03	-0,06
		71	4,07	0,92	4,15	0,75	-0,07
		72	3,85	0,87	3,34	1,14	0,51
		81	4,04	0,76	4,07	0,83	-0,04
		Total	3,8	0,66	3,68	0,73	0,12
Procesamiento de la información	Elaboración de información	62	4,3	0,54	4,1	0,56	0,2
		63	4	1,07	4,02	0,87	-0,02
		64	4,19	0,62	4,2	0,53	-0,01
		65	4,15	0,46	4,11	0,73	0,04
		Total	4,16	0,45	4,11	0,44	0,05
	Personalización y creatividad	73	3,54	0,81	3,39	0,77	0,15
		74	3,48	0,75	3,46	0,82	0,02
		75	3,63	0,88	3,55	0,84	0,08
		76	3,48	0,97	3,27	0,79	0,21

Almacenamiento de la información	Simple repetición	77	3,44	0,93	3,34	0,93	0,1
		Total	3,51	0,68	3,4	0,53	0,11
		78	3,07	1,30	3,24	1,20	-0,17
		79	2,44	1,25	2,59	1,15	-0,14
	Total	2,76	1,11	2,91	1,03	-0,16	
	Memorización. Uso de recurso mnemotécnicos	80	2,7	1,30	2,85	1,20	-0,15
		82	2,89	1,15	3,06	1,14	-0,17
		83	3,37	1,21	3,35	1,11	0,02
		Total	2,99	1,06	3,09	0,89	-0,1
	Uso de la información	Manejo de recursos para usar la información	84	4,11	0,51	3,89	0,95
85			3,89	0,80	3,54	0,88	0,35
Total			4	0,59	3,71	0,75	0,29
Transferencia. Uso de la información		86	3,78	0,75	3,71	0,85	0,07
		87	3,89	0,57	3,88	0,76	0,01
		88	4,11	0,57	3,82	0,77	0,29
		Total	3,93	0,57	3,8	0,63	0,12

ANEXO V: Comparación medias de cuestionario CEVEAPEU (muestras apareadas)

Subescala de estrategias	Estrategia	ítem	Media post	Media pre	Media dif. (post-pre)	D.E. dif. (post-pre)	T	p-valor (bilateral)
Componentes internos	Motivación intrínseca	1	4,63	4,46	0,17	0,76	1,07	0,29
		2	4,50	4,38	0,13	0,54	1,14	0,27
		3	4,42	4,29	0,13	0,61	1	0,33
		Total	4,51	4,38	0,14	0,46	1,48	0,15
	Atribuciones internas	10	4,42	4,54	-0,13	0,61	-1	0,33
		11	3,92	3,67	0,25	1,36	0,9	0,38
		14	4,13	4,04	0,08	0,72	0,57	0,57
		Total	4,15	4,08	0,07	0,62	0,55	0,59
	Autoeficacia y expectativas	15	3,54	3,58	-0,04	0,95	-0,21	0,83
		16	4,00	4,08	-0,08	0,72	-0,57	0,57
		17	3,71	4,04	-0,33	0,56	-2,89	0,01
		18	3,50	3,58	-0,08	0,72	-0,57	0,57
	Total	3,69	3,82	-0,14	0,58	-1,14	0,26	
	Concepción de inteligencia como modificable	19	4,21	4,04	0,17	0,87	0,94	0,36
		-20	4,17	4,04	0,13	0,95	0,65	0,52
		Total	4,19	4,04	0,15	0,74	0,96	0,35
	Valor de la tarea	6	4,08	4,29	-0,21	0,59	-1,74	0,1
		7	4,21	4,29	-0,08	0,5	-0,81	0,43
		8	4,29	4,00	0,29	0,55	2,6	0,02
		9	4,54	4,38	0,17	0,7	1,16	0,26
Total		4,28	4,24	0,04	0,44	0,46	0,65	
Componentes externos	Motivación extrínseca	4	2,79	2,96	-0,17	1,27	-0,64	0,53
		5	3,04	2,79	0,25	1,03	1,19	0,25
		Total	2,92	2,88	0,04	1	0,2	0,84
	Atribuciones externas	12	1,75	1,88	-0,13	0,74	-0,83	0,42
		Total	1,96	2,33	-0,38	0,66	-2,77	0,01
Componentes afectivos	Estado físico y Anímico	21	3,88	3,83	0,04	0,69	0,3	0,77
		22	3,63	3,63	0	1,14	0	1
		23	3,79	3,71	0,08	0,97	0,42	0,68
		24	3,63	3,71	-0,08	0,78	-0,53	0,6
	Total	3,73	3,72	0,01	0,63	0,08	0,94	
	Ansiedad	25	3,38	3,83	-0,46	1,22	-1,85	0,08
		26	3,88	3,92	-0,04	0,69	-0,3	0,77
		27	3,17	3,63	-0,46	1,59	-1,41	0,17
		-28	2,88	3,25	-0,38	1,17	-1,57	0,13
Total	3,32	3,66	-0,33	0,64	-2,56	0,02		
Estrategias de organización	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación	30	3,13	3,25	-0,13	0,85	-0,72	0,48
		31	3,79	3,58	0,21	0,83	1,23	0,23
		Total	3,46	3,42	0,04	0,69	0,3	0,77
	Planificación	32	3,79	3,42	0,38	0,92	1,99	0,06
		33	3,54	3,08	0,46	1,06	2,11	0,05
		-34	3,38	3,25	0,13	1,19	0,51	0,61
		35	2,92	2,88	0,04	1,27	0,16	0,87
Total	3,41	3,16	0,25	0,68	1,79	0,09		

Estrategias de auto-control	Autoevaluación	29	3,75	3,79	-0,04	0,62	-0,33	0,75
		36	3,54	3,50	0,04	0,55	0,37	0,71
		39	3,67	3,54	0,13	0,9	0,68	0,5
		Total	3,65	3,61	0,04	0,34	0,59	0,56
	Control y Autorregulación	37	3,38	3,13	0,25	1,03	1,19	0,25
		38	3,83	3,88	-0,04	0,91	-0,22	0,82
		40	3,96	3,67	0,29	0,91	1,57	0,13
		41	3,92	4,08	-0,17	0,82	-1	0,33
		42	4,29	4,42	-0,13	0,54	-1,14	0,27
		43	4,08	4,29	-0,21	0,72	-1,42	0,17
Total		3,91	3,91	0	0,43	0	1	
Control del contexto e interacción social	Control del contexto	44	4,00	4,04	-0,04	0,91	-0,22	0,82
		45	4,25	4,04	0,21	1,18	0,87	0,4
		46	3,88	3,75	0,13	0,8	0,77	0,45
		47	3,88	3,79	0,08	0,93	0,44	0,66
		Total	4,00	3,91	0,09	0,67	0,68	0,5
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros	48	3,71	4,00	-0,29	1,2	-1,19	0,24
		49	4,04	4,04	0	0,93	0	1
		50	3,88	3,83	0,04	0,91	0,22	0,82
		51	4,13	3,88	0,25	0,9	1,37	0,19
		52	4,17	3,92	0,25	0,9	1,37	0,19
		53	4,13	3,79	0,33	0,92	1,78	0,09
		Total	4,01	3,91	0,1	0,73	0,65	0,52
		Búsqueda y selección de la información	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	54	3,79	3,67	0,13	1,03
55	3,33			3,29	0,04	0,86	0,24	0,81
57	3,13			3,17	-0,04	1,12	-0,18	0,86
Total	3,42			3,38	0,04	0,75	0,27	0,79
Selección de información	58		3,71	3,54	0,17	1,05	0,78	0,44
	59		3,08	2,83	0,25	1,07	1,14	0,27
	60		3,71	3,54	0,17	0,7	1,16	0,26
	61		3,58	3,67	-0,08	1,1	-0,37	0,71
	Total		3,52	3,40	0,13	0,6	1,01	0,32
	Incorporación de la información		Adquisición de información	66	4,13	4,08	0,04	0,75
67		3,17		2,96	0,21	1,14	0,89	0,38
68		3,58		3,63	-0,04	1,2	-0,17	0,87
Total		3,63		3,56	0,07	0,73	0,47	0,65
Organización de información		69	3,63	3,42	0,21	0,98	1,04	0,31
		70	3,46	3,71	-0,25	1,03	-1,19	0,25
		71	4,04	4,21	-0,17	0,92	-0,89	0,38
		72	3,83	3,25	0,58	1,41	2,02	0,05
		81	4,04	4,08	-0,04	0,62	-0,33	0,75
		Total	3,80	3,73	0,07	0,57	0,57	0,57
Procesamiento de la información	Elaboración de información	62	4,33	4,17	0,17	0,7	1,16	0,26
		63	3,92	4,08	-0,17	1,09	-0,75	0,46
		64	4,21	4,33	-0,13	0,74	-0,83	0,42
		65	4,13	4,17	-0,04	0,75	-0,27	0,79
		Total	4,15	4,19	-0,04	0,45	-0,46	0,65
	Personalización y creatividad	73	3,61	3,33	0,13	1,33	0,46	0,65
		74	3,46	3,25	0,21	0,88	1,16	0,26
		75	3,67	3,58	0,08	1,14	0,36	0,72
		76	3,46	3,25	0,21	1,02	1	0,33
		Total	3,65	3,45	0,2	1,24	0,71	0,65

Almacenamiento de la información	Simple repetición	77	3,38	3,13	0,25	1,11	1,1	0,28
		Total	3,51	3,31	0,2	0,81	1,24	0,23
		78	3,08	2,92	0,17	1,05	0,78	0,44
		79	2,54	2,25	0,29	0,81	1,77	0,09
	Total	2,81	2,58	0,23	0,81	1,39	0,18	
	Memorización. Uso de recurso mnemotécnicos	80	2,88	2,54	0,33	1,17	1,4	0,18
		82	2,96	3,00	-0,04	1,27	-0,16	0,87
		83	3,42	3,08	0,33	1,52	1,07	0,29
Total		3,08	2,87	0,21	1,15	0,88	0,39	
Uso de la información	Manejo de recursos para usar la información	84	4,08	4,08	0	0,66	0	1
		85	3,83	3,50	0,33	1,09	1,5	0,15
		Total	3,96	3,79	0,17	0,69	1,19	0,25
	Transferencia. Uso de la información	86	3,75	3,46	0,29	0,91	1,57	0,13
		87	3,88	3,75	0,13	0,85	0,72	0,48
		88	4,08	3,79	0,29	0,81	1,77	0,09
		Total	3,90	3,67	0,24	0,71	1,64	0,11

ANEXO VI: Resultados del análisis estadístico de variables de desempeño

Resultados del análisis de componentes principales

Análisis de componentes principales

Datos estandarizados

Autovalores

<u>Lambda</u>	<u>Valor</u>	<u>Proporción</u>	<u>Prop Acum</u>
1	3,39	0,85	0,85
2	0,30	0,07	0,92
3	0,20	0,05	0,97
4	0,11	0,03	1,00

Autovectores

<u>Variables</u>	<u>e1</u>	<u>e2</u>	<u>e3</u>
Total%Ex	0,49	0,63	-0,60
%PromCuest	0,50	0,36	0,79
%PromDiario	0,51	-0,51	-0,13
%PromTG	0,51	-0,45	-0,06

Correlaciones con las variables originales

<u>Variables</u>	<u>CP 1</u>	<u>CP 2</u>	<u>CP 3</u>
Total%Ex	0,90	0,34	-0,27
%PromCuest	0,91	0,20	0,35
%PromDiario	0,93	-0,28	-0,06
%PromTG	0,94	-0,25	-0,03

Correlación cofenética= 0,996

Resultados del análisis de la varianza

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Total%Ex	87	0,78	0,77	46,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	4,88	4	1,22	71,72	<0,0001
Cat_Conglomerado2	4,88	4	1,22	71,72	<0,0001
Error	1,39	82	0,02		
Total	6,27	86			

Test:LSD Fisher Alfa=0,01 DMS=0,17831

Error: 0,0170 gl: 82

<u>Cat_Conglomerado2</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
RB	0,03	27	0,03 A
RM	0,18	29	0,02 A B
cp2	0,23	1	0,13 A B
cp1	0,49	1	0,13 B C
RA	0,60	29	0,02 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,01)

Variable N R² R²Aj CV
 %PromCuest 87 0,78 0,77 33,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,66	4	1,16	72,27	<0,0001
Cat_Conglomerado2	4,66	4	1,16	72,27	<0,0001
Error	1,32	82	0,02		
Total	5,98	86			

Test:LSD Fisher Alfa=0,01 DMS=0,17365

Error: 0,0161 gl: 82

Cat_Conglomerado2 Medias n E.E.

cp1	0,09	1	0,13	A
RB	0,11	27	0,02	A
RM	0,35	29	0,02	A
cp2	0,41	1	0,13	A B
RA	0,67	29	0,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,01)

Variable N R² R²Aj CV
 %PromDiario 87 0,82 0,81 22,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,03	4	1,76	92,81	<0,0001
Cat_Conglomerado2	7,03	4	1,76	92,81	<0,0001
Error	1,55	82	0,02		
Total	8,59	86			

Test:LSD Fisher Alfa=0,01 DMS=0,18828

Error: 0,0189 gl: 82

Cat_Conglomerado2 Medias n E.E.

cp2	0,16	1	0,14	A
RB	0,22	27	0,03	A
RM	0,70	29	0,03	B
cp1	0,89	1	0,14	B C
RA	0,90	29	0,03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,01)

Variable N R² R²Aj CV
 %PromTG 87 0,87 0,86 22,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,61	4	2,15	132,62	<0,0001
Cat_Conglomerado2	8,61	4	2,15	132,62	<0,0001
Error	1,33	82	0,02		
Total	9,94	86			

Test:LSD Fisher Alfa=0,01 DMS=0,17425

Error: 0,0162 gl: 82

Cat_Conglomerado2 Medias n E.E.

RB	0,13	27	0,02	A
RM	0,67	29	0,02	B
cp2	0,78	1	0,13	B C
cp1	0,78	1	0,13	B C

RA 0,89 29 0,02 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,01)

Variable N R² R² Aj CV
%PromBloques 87 0,84 0,83 31,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	5,78	4	1,45	106,77	<0,0001
Cat_Conglomerado2	5,78	4	1,45	106,77	<0,0001
Error	1,11	82	0,01		
Total	6,89	86			

Test:LSD Fisher Alfa=0,01 DMS=0,15914

Error: 0,0135 gl: 82

Cat_Conglomerado2 Medias n E.E.

RB	0,06	27	0,02	A
cp2	0,30	1	0,12	A B
RM	0,33	29	0,02	B
cp1	0,61	1	0,12	B C
<u>RA</u>	<u>0,70</u>	<u>29</u>	<u>0,02</u>	<u>C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,01)

ANEXO VII: Actividades del Diario de Aprendizaje

Página 1

Presentación

Esta Página tiene por objetivos:

- Reflexionar sobre motivación, tiempo disponible, organización del estudio.
- Proponer cronograma de estudio y metas de aprendizaje para la materia.

Esta actividad forma parte de la fase previa (F1), donde evalúa la tarea y se establecen metas, en este caso para todo el cursado de la materia.

La motivación y el compromiso con el estudio

El estudio en una universidad nacional representa un gran compromiso personal y social. Personal porque están en juego decisiones, esfuerzos, expectativas de cada uno. Y social porque esa decisión involucra a otras personas, usualmente la familia que de una u otra manera acompaña y apoya para que uno pueda estudiar la carrera elegida, y además la sociedad que a través de fondos públicos mantiene las universidades nacionales que brindan la posibilidad de estudiar en forma gratuita (usualmente acompañando con becas y otras ayudas).

Por otro lado, el inicio de una carrera universitaria no es sólo una aspiración personal, sino que implica el inicio un camino concreto y definitivo respecto al conocimiento: se recibe el conocimiento producido hasta el momento, con el compromiso de mejorarlo, enriquecerlo y aportar lo propio para el bien de la sociedad y por quienes dependerán, en el futuro, de nuestra práctica profesional.

Por todo esto, es importante que el estudio sea tomado con seriedad y se reflexione sobre el esfuerzo que requiere y si se está dispuesto a tomar el compromiso. Dada la importancia del proyecto, la tarea debe ser organizada y planificada para llevarla adelante con éxito. Por ello es fundamental tener en claro que queremos, para qué y porqué. Y planificar de acuerdo a nuestras posibilidades reales, evitando falsas expectativas.

Además, la motivación que tiene uno para iniciar y sostenerse en una tarea que requiere tanto tiempo y esfuerzo como la realización de una carrera universitaria son fundamentales. Sería bueno intentar reflexionar acerca de las razones por las cuales se ha decidido emprender

un proyecto de largo aliento, ya que son estas razones las que nos llevarán a continuar con lo iniciado a pesar de los inconvenientes que seguro puedan presentarse. También resulta fundamental la confianza en las propias capacidades para ir enfrentando los retos y dificultades que se irán presentando.

Actividad 1: Escribe las razones y motivos por los cuáles decidiste iniciar tus estudios universitarios.

Es importante poder volver a este listado con posterioridad, para recordarse a uno mismo, en los momentos de desánimo, las razones y motivos por los cuales se emprendió este camino.

El estudio como proyecto

Tomada la decisión de estudiar, es necesario planificar (como en todo proyecto importante) cómo se llevará a cabo. En la universidad no es obligatorio inscribirse en todas las materias posibles, sino que el alumno puede optar de acuerdo a sus posibilidades reales de llevar a cabo la tarea. La pérdida de tiempo no está en el hecho de cursar menos materias de las que indica el plan de estudios, sino en la calidad con que realizamos cada una de ellas. Si intentamos realizar todas las materias posibles y luego nos damos cuenta que no resulta factible, posiblemente terminemos teniendo poco éxito en casi todas. Por eso, una decisión importante es que si no es mucho el tiempo disponible (por cuestiones laborales, familiares u otras) se elija con criterio cuáles de las materias posibles y disponibles realmente podrá cursar. Esta decisión no debe basarse sólo en gustos personales, sino analizando cuáles de las materias tienen mayor importancia dentro de la carrera, correlatividades, cuatrimestre en que se dictan, entre otros criterios. Es recomendable para ello buscar asesoramiento en coordinadores y docentes de la carrera antes de tomar alguna decisión.

Actividad 2: Determina cuáles serán las materias que cursarás y el tiempo (presencial y no presencial) que consideras posible dedicar al estudio.

La organización del estudio

Una vez elegidas las materias que se realizarán, es recomendable realizar un horario (tentativo, que se puede ir ajustando a medida que avance el cuatrimestre) donde conste cada materia con sus horarios presenciales.

El estudio de cada materia requiere además horas de dedicación fuera del horario de clases presenciales. Cuánto tiempo dependerá del tipo de materia y de los intereses y capacidades de cada uno. Por ello es necesario preveer en forma realista cuántas horas extra-clase se dedicarán (es conveniente consultar a cada docente cuántas horas sugiere para su materia). El lugar elegido para el estudio también es importante. Debe ser un lugar donde haya buena luminosidad, se dispongan de todos los elementos necesarios (libros, computadora u otros) y permita concentrarse en el estudio, ya que sino no se aprovechará bien el tiempo disponible.

Es importante que el horario sea realista, es decir, posible de cumplir de acuerdo a nuestra disponibilidad e intereses.

Actividad 3: Escribe tu horario semanal que incluya todas tus actividades

Cronograma de estudio de la materia

Más allá de la presentación general inicial, vamos a abocarnos especialmente en la materia Matemática I. Usualmente el docente, al inicio de clases, presenta el programa y un cronograma estimado de temas y fechas de exámenes. Es importante tenerlo en cuenta, especialmente las fechas de examen y los temas que incluirá cada uno.

Actividad 4: Elabora el cronograma de estudio de la materia Matemática I incluyendo fechas estimadas de exámenes y contenidos de cada uno.

Se recomienda tener siempre a mano este cronograma, ya que el estudio para cada examen se debe realizar con tiempo de anticipación, porque cuando se aproxima la fecha es difícil comprender adecuadamente muchos temas en poco tiempo (cada tema requiere de un tiempo de maduración).

Objetivos y metas propuestos

Al realizar una materia universitaria, el objetivo primordial debería ser la comprensión y aprendizaje de los contenidos de la materia para adquirir una adecuada formación profesional, más allá de sólo aprobar. Para lograr dicho objetivo, es necesario plantearse pequeñas metas que permitan alcanzar ese objetivo final. Por ejemplo, pequeñas metas podrían ser comprender cada unidad del programa.

Actividad 5: Plantea un objetivo general y objetivos específicos a alcanzar en la materia Matemática I. Propone además que pasos a realizar para alcanzar ese objetivo, si es posible acompañado por un pequeño cronograma de fechas.

Página 12

Presentación

Esta Página tiene por objetivo:

- Realizar un cierre del aprendizaje logrado a lo largo de la materia.

La actividad corresponde a fase F3 del curso.

El cierre de un ciclo de aprendizaje

Llegamos al final de la asignatura. La propuesta en esta instancia es analizar y comparar los logros obtenidos en relación con las metas propuestas al inicio del curso. Asimismo destacar aspectos positivos y aspectos que se deberían cambiar para próximas instancias de aprendizaje (otras materias, por ejemplo), a fin de que la experiencia adquirida sirva para ir mejorando aspectos de nuestro aprendizaje y evitando cuestiones que hemos experimentado que no lo favorecen.

Actividades propuestas

Actividad 1: Proponemos volver a leer lo realizado en página 1 (especialmente actividad 5). ¿Qué reflexión realiza sobre sus logros respecto a las metas que se propuso inicialmente en esta materia?

Actividad 2: Describa su experiencia de aprendizaje a lo largo de la materia (cómo afronto el estudio, cuáles fueron las principales instancias, como las afrontó, que reflexión realiza sobre las mismas).

Actividad 3: Mencione qué cuestiones ha aprendido respecto a sus propios hábitos o estrategias estudio, resaltando aquellas estrategias que considera que fueron las que resultaron de mayor utilidad.

Actividad 4: Mencione que aspectos vinculados a sus formas de estudio no le resultaron tan favorables en su aprendizaje y que cuestiones debería cambiar para próximas instancias.