



Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales

Asociación de Universidades Sur Andina

**Diseño de un Libro Digital Interactivo
(RED Descartes) como estrategia para la
enseñanza-aprendizaje de Matemática Básica en
la Educación Superior.**

Trabajo Final Integrador

Maestranda: Ing. Fabiana Andrea GONZALEZ

DNI 17643966

Mail: fabianaagonzalez@gmail.com

Director/a: Mg. Ing. María Elizabeth FLORES

UNPSJB |octubre| 2025

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a la universidad pública en general, y particularmente a la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, donde pude estudiar y graduarme, aun cuando me encontraba desempeñándome laboralmente al mismo tiempo.

A la Facultad de Ingeniería, donde inicié mi labor docente hace ya tiempo, como ayudante alumna, y que marcó el comienzo de este camino.

A la Facultad de Ciencias Económicas, que siempre me brindó posibilidades de crecimiento profesional, así como espacios para capacitarme e investigar.

A la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, y a los docentes y tutores de todos los espacios disciplinares, por su acompañamiento constante a lo largo de toda la cursada.

Al equipo docente de lujo de Matemática I, que se sumaron a este trabajo con valiosas reflexiones y propuestas. A Martha, Liliana y Vanesa, por tomarse el tiempo de evaluar la propuesta, y a Estela, que fue un poco más allá y realizó una revisión profunda del trabajo y del libro digital interactivo.

A mi directora, Mary Flores, quien me alentó a avanzar con este trabajo desde el primer momento. Agradezco profundamente su tiempo, su acompañamiento y su calidez humana. Sus palabras de aliento, a pesar de la distancia, siempre me hicieron sentir acompañada.

A la Red Educativa Digital Descartes, por proporcionar en su portal una valiosa variedad de recursos digitales interactivos, además de brindarme la oportunidad de capacitarme y de ser parte de su comunidad. Un agradecimiento especial a Juan Guillermo Rivera Berrío, por su generosidad, guía y predisposición constante para el desarrollo del libro digital.

A mi familia, por su paciencia, amor y apoyo incondicional a lo largo de este proceso. A mis amistades cercanas, por estar presentes en los momentos clave, con su escucha, ánimo y comprensión.

A todas las personas que, de una u otra forma, aportaron a este camino: gracias por estar.

Para finalizar, un agradecimiento especial a los estudiantes. Sin ellos, esta maestría y este trabajo no tendrían sentido. Gracias por recordarme día a día el propósito de la tarea docente. Espero que este trabajo les sea útil en sus trayectos de aprendizaje en general y que encuentren particularmente en la matemática no solo un desafío, sino también una oportunidad para crecer y pensar críticamente.

RESUMEN

Este trabajo aborda la problemática de la brecha educativa en matemática entre el nivel medio y el nivel superior, con especial foco en los estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), sede Trelew. A partir del diagnóstico realizado, se identificaron dificultades significativas en el desempeño de los estudiantes de primer año, vinculadas a la falta de conocimientos matemáticos básicos y a la ausencia de estrategias adecuadas para el aprendizaje de la disciplina.

En respuesta a esta situación, se propone el diseño de un Libro Digital Interactivo (LDI) como una estrategia didáctica pedagógica innovadora para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática preuniversitaria, diseñando la misma como una experiencia de aprendizaje contextualizada. Este recurso integra elementos multimedia y actividades interactivas que favorecen la autonomía del estudiante y promueven un aprendizaje más dinámico y significativo. A su vez, el LDI se enmarca dentro del concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA), lo que permite su libre acceso y reutilización en diferentes contextos educativos, permitiendo adecuarlo a los requerimientos de los estudiantes.

El estudio resalta la importancia de la incorporación de herramientas didáctico-digitales al servicio de proyectos educativos en el proceso de enseñanza / aprendizaje y el rol fundamental del docente como creador de contenido digital.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la utilización de materiales digitales interactivos, como estrategia didáctica en el nivel superior, puede contribuir a reducir la brecha educativa en matemática, mejorar la retención de los estudiantes y fortalecer su desempeño en los primeros años de la universidad.

PALABRAS CLAVE

Articulación Nivel Medio y Superior - Herramientas Digitales - Libro Digital Interactivo – Matemática Preuniversitaria - Recursos Educativos Abiertos

CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.1 Ubicación en contexto	7
1.2 Diagnóstico	10
1.2.1 Antecedentes en universidades argentinas.....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo general.....	18
3.2 Objetivos específicos:.....	18
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 Materiales Didáctico Digitales.....	20
4.2 Modelo TPACK.....	21
4.3 Teorías de Aprendizaje	22
4.3.1 Teorías de aprendizaje en la era digital	24
4.3.1.1 Conectivismo.....	24
4.3.1.2 Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia.....	25
4.3.1.3 Aprendizaje Ubicuo.....	28
4.3.1.4 Aprendizaje Abierto	28
4.3.2 Cuadro resumen Teorías de Aprendizaje	29
4.4 Competencia Digital docente. Rol docente como creador de contenidos	29
4.5 Recursos Educativos Abiertos (REA).....	30
4.6 Interactividad	31
4.7 Libros Digitales Interactivos (LDI)	33
4.7.1 LDI - Fundamentación pedagógica.....	34
4.8 Prototipo didáctico	35
4.9 Inteligencia Artificial generativa (IA)	36
4.10 Videotutoriales.....	37
5. PROPUESTA.....	38
5.1 Aspectos Técnicos del LDI	44
5.2 Contenidos del LDI	47
5.3 Validación del LDI.....	49
5.3.1 Reflexiones y comentarios de las docentes sobre el LDI.....	50
Docente 1	50
Docente 2	50
Docente 3	51

Docente 4	52
6. CONCLUSIONES	53
7. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFIA	55
8. ANEXOS.....	58
8.1 Encuesta a estudiantes	58
8.1.1 Encuesta a estudiantes. Resultados	60
8.2 Entrevista a docentes	68
8.3 Rúbrica de validación del LDI.....	69
8.4 Validaciones realizadas por las docentes mediante la rúbrica	71
Docente 1	71
Docente 2	72
Docente 3	74
Docente 4	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Detalle estudiantes inscriptos y regularizados. Matemática I (2014 – 2024)</i>	11
Tabla 2 <i>Detalle equipo docente de la cátedra Matemática I (2024)</i>	11
Tabla 3 <i>Detalle de las instancias de evaluación del Primer Examen Parcial de Matemática I (año 2024)</i>	12
Tabla 4 <i>Principios del Diseño Didáctico Multimedia.</i>	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Distribución de Estudiantes según nivel de desempeño en Matemática y Región educativa.</i>	13
Figura 2 <i>Modelo TPACK</i>	21
Figura 3 <i>Aprendizaje Significativo. Características.</i>	24
Figura 4 <i>Diagrama de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia.</i>	26
Figura 5 <i>Mapa Conceptual Teorías de Aprendizaje</i>	29
Figura 6 <i>Mensaje a través del foro en el aula virtual de Matemática I.</i>	38
Figura 7 <i>Mensaje a través de red social Instagram de la cátedra.</i>	39
Figura 8 <i>Gráfico 1 encuesta a estudiantes</i>	39
Figura 9 <i>Gráfico 2 encuesta a estudiantes</i>	40
Figura 10 <i>Gráfico 3 Encuesta a estudiantes</i>	41
Figura 11 <i>Gráfico 4 Encuesta a estudiantes</i>	42
Figura 12 <i>Captura pantalla curso Diseño de libros interactivos</i>	44

Figura 13 <i>Captura de pantalla, diseñando el libro con Phoenix Code, que permite acceder a una vista previa.</i>	45
Figura 14 <i>Tapa y carátulas de las unidades desarrolladas del prototipo del LDI</i>	48
Figura 15 <i>Muestra de parte del contenido del LDI.....</i>	49
Figura 16 <i>Muestra de parte del contenido del LDI.....</i>	49

1. JUSTIFICACIÓN

1.1 Ubicación en contexto

La Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) es una universidad pública creada inicialmente como Universidad Nacional de la Patagonia, mediante Ley 20.296 de fecha 23 de abril de 1973, y la cual se pone en funcionamiento el 4 de mayo de 1974, fecha en la que se conmemora su aniversario.

La UNPSJB surge de la unificación de la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco, autorizada por Decreto N° 2.850 del año 1963, y la Universidad Nacional de la Patagonia, creada por ley N° 20.296 del año 1973; y fue creada por la ley N° 22.173 del 25 de febrero de 1980.

Su sede central se encuentra en la localidad de Comodoro Rivadavia (Chubut), y posee sedes en las localidades de Trelew, Puerto Madryn y Esquel. Cuenta con cinco Facultades: Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias Jurídicas, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, y Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales.

En el caso de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE), la sede central se encuentra en la ciudad de Trelew y existen, además, Delegaciones Académicas en Comodoro Rivadavia y Esquel.

En los últimos años la sede Trelew de la FCE, ha mantenido una matrícula que gira en torno a los 500 estudiantes, entre ingresantes y recursantes (Comisiones de Trelew y Puerto Madryn), siendo éstos los potenciales estudiantes que asistirán a la asignatura Matemática I, correspondiente al primer año común a todas las carreras que se dictan en la FCE. Esta materia tiene una carga horaria total de 128 horas, las que se distribuyen de la siguiente manera: 32 hs. de clases teóricas, 32 hs. de clases de práctica, 12 hs. teórico-prácticas y 52 hs. destinadas a actividades de formación práctica.

Es importante señalar que, a partir de la Ley N° 27.204/2015, el ingreso al nivel de educación superior es libre e irrestricto. Como consecuencia, la gran mayoría de los estudiantes ingresantes presenta carencias en los conocimientos matemáticos básicos necesarios para cursar la asignatura de manera exitosa.

Esta situación no es ajena a la realidad observada en las falencias que poseen los estudiantes ingresantes a carreras universitarias en general y particularmente en lo que concierne a los conocimientos matemáticos previos esenciales para abordar una carrera universitaria.

Esto se debe entre otras razones a que existe una significativa disparidad entre el nivel educativo medio y superior.

Esta problemática, particularmente en el caso de los estudiantes de Matemática I de la Facultad de Ciencias Económicas, sede Trelew, caracterizada por dificultades y deserción, ha sido alertada en reiteradas ocasiones por los docentes de la cátedra en diversas reuniones.

A continuación, se presenta la transcripción textual de una reflexión expresada durante una de las reuniones:

Los docentes de Matemática I de la Facultad de Ciencias Económicas observamos que los alumnos tienen dificultades con el estudio de esta asignatura, que se traducen principalmente en deserción. En parte estas dificultades se ocasionan porque los estudiantes descubren que existen temas que nunca han visto, o que no se acuerdan, que

en realidad son parte de la formación básica de la matemática. Pero el problema fundamental tiene que ver con cómo encaran su estudio. En matemática, cada nuevo concepto que se aborda necesita apoyarse en conceptos anteriores, es decir que ya se tienen internalizados o aprendidos. Y justamente el avance se nutre de relaciones y razonamientos que aportan conclusiones, es decir es un modo de pensar lógico el que se usa en el estudio de la matemática. Esta modalidad es la que está ausente en la mayor parte de los alumnos. (E.M. Livigni, comunicación personal, 26 de junio de 2010).

Para abordar esta problemática, desde hace varios años se han implementado diversas estrategias con el objetivo de brindar apoyo a los estudiantes en la adquisición y repaso de los conceptos necesarios, como lo expresara una docente de la FCE, “los docentes de matemática conocemos la resistencia que encuentra, a menudo, en los alumnos, nuestra ciencia. Desde siempre hemos implementado distintos recursos metodológicos tendientes a mejorar la articulación teórica y práctica entre el nivel medio y la universidad” (Livigni, 2005, p. 1).

A través de entrevistas realizadas a docentes del área, analizando papers presentados en jornadas y documentación obrante en la FCE, se ha recopilado información, que se presentará a continuación de manera cronológica:

- Año 2001: se concluye la elaboración, por parte de un grupo de docentes¹, de una herramienta multimedia educativa, titulada NEOMAT con ISBN 950-763-043-0.

- Año 2002: Curso preuniversitario de matemática denominado "NEOMAT: El botón que faltaba ¿Cuánto recuerdo de matemática? ¿Qué debería ejercitar?, y... ¡hacerlo!" El objetivo consistía en rever y actualizar conceptos y conocimientos que son indispensables para la comprensión de los contenidos de una primera materia de matemática en el nivel universitario.

Este curso estaba dirigido a estudiantes de nivel medio que estuvieran considerando ingresar a una carrera universitaria que incluyera matemática en su plan de estudios, independientemente de la Facultad o Universidad que eligieran. La estructura del curso comprendía 6 (seis) encuentros presenciales que se llevaban a cabo en el edificio de aulas de la UNPSJB, sede Trelew. El material multimedia NEOMAT fue puesto a disposición de los estudiantes a través de una copia en CD.

- Año 2004: se implementó el curso Matemática Preuniversitaria, como una experiencia piloto con modalidad semi-presencial. Ofrecía un nuevo entorno educativo mediante hipertexto. En una primera instancia se elabora material de estudio conteniendo además guías de ejercitación, que en su versión digital tenía una variedad de hiperenlaces.

En el mismo año se iniciaron las clases de Matemática I dos semanas antes de lo habitual y se incorporó al programa los contenidos del Eje I de Matemática Preuniversitaria.

A finales del año 2004 se publica la primera edición impresa del libro “Matemática Preuniversitaria” (ISBN 978-987-1937-03-5), siendo su autora la docente Ester Margot Livigni. El libro también estaba en formato PDF contenido en un CD (ISBN 950-763-057-0).

- Año 2010: se llevó a cabo el Curso Taller de Matemática Preuniversitaria bajo el lema "Achicando brechas entre tu secundaria y la universidad". Este curso estaba dirigido a estudiantes de nivel medio, específicamente a aquellos que consideraban ingresar a la Facultad de Ciencias Económicas (FCE). El taller comprendió un total de 8 (ocho) encuentros presenciales, los cuales iniciaron en el mes de agosto.

¹ BENEDICTO, Gabriela; DANS, Marta; GARCÍA, Silvia; LIVIGNI, Ester; y RÍOS, Martha.

- Desde el año 2012 hasta el 2020, se implementa, en las dos primeras semanas de clases una propuesta denominada "Laboratorio de Matemática". Este proyecto de extensión tenía como objetivo repasar, actualizar y/o adquirir los conceptos y conocimientos esenciales para la comprensión de los contenidos de una primera materia de matemática a nivel universitario. El taller consistió en 6 (seis) encuentros presenciales, cada uno con una duración de dos horas.

Adicionalmente, se contaba con un aula virtual Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment), organizada por encuentros y temas, donde se ponía a disposición de los estudiantes tanto el material a utilizar como una variedad de materiales adicionales, enlaces a videos, variedad de recursos didácticos interactivos, libros digitales interactivos de la Red Educativa Digital Descartes (RED Descartes) entre otros.

- Desde el Año 2020 se comenzó a impartir el Taller de Matemática Pre-Universitaria bajo el título “¿Cuánto recuerdo de matemática? ¿Qué debería ejercitar?”.

Este taller forma parte del Ciclo de socialización, alfabetización y nivelación universitaria para aspirantes, siendo una acción integrante del Plan de Mejora del Requerimiento de Mecanismos de Apoyo Académico para la carrera de Contador Público de la FCE sede Trelew y Delegaciones Académicas aprobado mediante Resolución N° 045/20. El objetivo general de este plan es implementar mecanismos de apoyo académico con el propósito de mejorar la retención de estudiantes en los primeros años de la carrera y mejorar el egreso.

Los objetivos particulares del Taller de Matemática Preuniversitaria son introducir y/o nivelar a los aspirantes en los contenidos de matemática necesarios para comenzar su carrera en la FCE. Actualmente el dictado del taller está a cargo de los docentes del Departamento de Matemática de la Facultad, con un primer encuentro presencial y tres encuentros virtuales de dos horas de duración. Debido a la gran cantidad de aspirantes y la limitada disponibilidad de aulas, se realiza en dos horarios.

Al efectuar entrevistas a los docentes a cargo de estos talleres, éstos han observado que los estudiantes utilizan dispositivos tecnológicos como notebooks y smartphones dentro del aula, pero no están acostumbrados a emplearlos de manera efectiva para el aprendizaje. Coinciden en que los recursos digitales pueden facilitar el proceso de aprendizaje, pero notan una falta de interacción y participación activa por parte de los estudiantes, sobre todo en las clases virtuales en donde son escasas las intervenciones y/o consultas de los estudiantes.

Es significativo resaltar el compromiso constante de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) en mantenerse actualizada, proporcionando capacitación a su plantel docente en la utilización de tecnologías innovadoras. Dans (2005) expresa que desde el año 1994 se inicia una línea de investigación sobre informática aplicada en la Educación Superior (aplicaciones multimediales educativas, desarrollo de métodos para la construcción de material didáctico, sitios Web educativos).

A principios del año 2003 la institución inicia formalmente el Programa de Educación a Distancia (EaD), convocando en el año 2004 a docentes de todos los Departamentos Académicos de la sede Trelew, a los fines de proceder a la elaboración de materiales didácticos. Producto de esta iniciativa se utilizó, a modo de prueba, como entorno de los cursos de educación el hosting con la empresa WaveNet, el cual permitió contar con páginas Web, cuentas y listas de correo, salas de chat y grupos de noticias. Es en este entorno donde se crea el curso extracurricular, ya mencionado, Matemática Preuniversitaria (también se crea otro curso denominado Para qué sirve la Contabilidad), ambos con la finalidad de articular el nivel medio con el superior.

Luego de esta prueba piloto, el programa EaD continuó analizando diferentes plataformas virtuales, seleccionando finalmente en el año 2006 el entorno virtual Moodle.

En el año 2008, se llevó a cabo un curso de capacitación sobre el manejo de la plataforma Moodle, con el propósito de incorporar esta herramienta en cada una de las cátedras. Este curso fue dirigido por las Licenciadas Marta Dans y Adriana Almeida. Asimismo, a partir de este año e incentivadas por las mencionadas docentes, se iniciaron varios proyectos de investigación con el objetivo de fortalecer la elección de la plataforma Moodle.² Finalmente, desde el año 2009, se comenzó a utilizar la plataforma educativa Moodle, en la cual, los responsables de las cátedras tenían la posibilidad de solicitar la creación de un aula virtual (AV) para utilizarla como complemento de las clases presenciales de la asignatura. La implementación del aula virtual de Matemática I en dicha plataforma se concretó en 2011.

En línea con lo indicado, desde el año 2012, en la Facultad de Ciencias Económicas se estableció el Programa de Educación sin Distancias (PEsD), creado mediante Resolución DFCE³ N° 767/12, que promueve activamente el uso de aulas virtuales como parte integral de la enseñanza y el aprendizaje: “Desde el marco que establece la resolución antes mencionada, se habilita este espacio para la socialización de recursos multimediales, bibliografía y otros materiales que puedan ser de utilidad para la tarea cotidiana de todos los docentes de la Facultad”. (Facultad de Ciencias Económicas [FCE], s.f.)

Desde su creación ha estado asesorando a los docentes de la facultad en el uso de diferentes recursos y herramientas didácticas digitales. Principalmente en los años transitados durante la emergencia sanitaria debido a la pandemia, se efectuó una importantísima tarea de acompañamiento a los docentes para adecuar el cursado de las materias a la modalidad virtual, mediante capacitaciones en el uso de diferentes tecnologías (grabar videos, encuentros virtuales, etc.) además de tareas relacionadas con los aspectos técnicos (actualización de las versiones de la plataforma Moodle, etc.).

Por Resolución DFCE N°538/22 se aprobó el dictado de la Diplomatura en Entornos Virtuales destinada a los docentes de la Facultad, con una carga horaria de 210 horas.

1.2 Diagnóstico

A lo largo de los últimos años, se ha observado una brecha cada vez más evidente entre el nivel con el que los estudiantes ingresan a la universidad y el nivel necesario para el cursado de la asignatura Matemática I de la sede Trelew de la FCE de la UNPSJB. Ante esta problemática, en esta materia, desde el año 2007, se ha incorporado una unidad adicional al Programa de la asignatura, conteniendo todos los temas de repaso al comienzo del curso. A pesar de este esfuerzo, muchos estudiantes enfrentan dificultades en esta etapa inicial, situación que afecta al desarrollo de los temas específicos de Matemática I, resultando consecuentemente, que, a pesar de

² Se mencionan un par de proyectos a modo de ejemplo:

“Determinación de los principales actores y sus roles para los cursos de EaD en la Facultad de Ciencias Económicas en la UNPSJB”, bajo la dirección de la Lic. Marta Dans. Aprobado por Resolución “C.S.”N° 018/08. UNPSJB – Secretaría de Ciencia y Técnica.

“Definiendo criterios de evaluación de Materiales 2.0 creados por software libre para las aulas virtuales de la Facultad de Ciencias Económicas en la UNPSJB”, bajo la dirección de la Lic. Martha Rios

³ DFCE: Decano Facultad de Ciencias Económicas

comprender los temas específicos del cálculo, los fracasos en los exámenes parciales se evidencian en las fallas al aplicar los conceptos matemáticos básicos.

Una característica adicional de esta asignatura de primer año es la gran cantidad de alumnos inscriptos, que, sumado a un equipo docente reducido, limita la personalización y consecuentemente un adecuado acompañamiento en el aula.

Se solicitó al Departamento Alumnos de la FCE, los datos de los últimos diez años, correspondientes a la asignatura Matemática I. Con los datos suministrados se elaboró la siguiente tabla, detallando cantidad de inscriptos, discriminada en ingresantes y recursantes, como así también la cantidad de estudiantes que regularizaron la materia, cantidad de desaprobados, ausentes o abandono, con sus correspondientes porcentajes.

Tabla 1

Detalle estudiantes inscriptos y regularizados. Matemática I (2014 – 2024)

AÑO	INSCRIPTOS			Cursaron		Desaprobados		Ausente/ abandono	
	TOTAL	ingresantes	recursantes	total	%	total	%	total	%
2014	526	319	207	51	9,70%	206	39,16%	269	51,14%
2015	564	322	242	63	11,17%	35	6,21%	466	82,62%
2016	588	348	240	81	13,78%	22	3,74%	485	82,48%
2017	510	299	211	53	10,39%	16	3,14%	441	86,47%
2018	593	365	228	54	9,11%	36	6,07%	503	84,82%
2019	650	406	244	48	7,38%	11	1,69%	591	90,92%
2020	592	360	232	77	13,01%	18	3,04%	497	83,95%
2021	438	187	251	37	8,45%	9	2,05%	392	89,50%
2022	426	206	220	45	10,56%	s/d		s/d	
2023	465	235	230	67	14,41%	141	30,32%	257	55,27%
2024	543	266	277	89	16,39%	186	34,25%	267	49,17%

La asignatura Matemática I, sede Trelew de la FCE es de cursado anual, y se dicta de manera simultánea en tres comisiones, dos de ellas en la sede Trelew y la restante en Puerto Madryn. Esta última comisión comenzó a funcionar desde el año 2014, por solicitud de las autoridades de la FCE, cuyo objetivo fue iniciar con el dictado de las materias correspondientes al primer año en la ciudad de Puerto Madryn, dictándose solamente ese año de manera cuatrimestral en todas las comisiones.

A continuación, se presenta la composición actual del equipo docente, detallando el cargo desempeñado como así también la carga horaria asignada a la cátedra Matemática I.

Tabla 2

Detalle equipo docente de la cátedra Matemática I (2024)

Cargo docente	Cantidad	Carga horaria 1er Cuat.	Carga horaria 2do Cuat.
Profesor adjunto	2	40 hs	40 hs
Profesor de F. y A. P. ⁴	1	10 hs	10 hs
Profesor Ayudante	7	51 hs	40 hs
Total de carga horaria		101 hs	90 hs

Es oportuno aclarar que, de los siete Profesores Ayudantes, tres colaboran sólo en el primer cuatrimestre ya que tienen una asignación horaria parcial a esta materia, siendo docentes designados en otras materias del Departamento de Matemática.

Asimismo, del total de docentes detallados, una Profesora Adjunta y un Profesor Ayudante están a cargo del dictado de la comisión Puerto Madryn, resultando, por lo tanto, para las dos comisiones de Trelew, una carga docente horaria total real de 61 hs en el primer cuatrimestre y de 50 hs en el segundo cuatrimestre.

Tomando como referencia el año 2024, se presentan a continuación los resultados de las instancias del primer examen parcial de la asignatura Matemática I.

Tabla 3

Detalle de las instancias de evaluación del Primer Examen Parcial de Matemática I (año 2024)

Instancia de Evaluación	APROBADOS		DESAPROBADOS		AUSENTES	
	total	%	total	%	total	%
Primer parcial	89	16,39	203	37,39	251	46,22
Recuperatorio 1er parcial	27	5,95	145	31,94	282	62,11
Recuperatorio final 1er parcial	23	5,39	29	6,80	375	87,81
Resumen⁴ Primer parcial	139	25,6	181	33,33	223	41,07

Cabe aclarar, que, de acuerdo a las normas de cátedra, es necesario tener aprobado el primer examen parcial, en cualquiera de sus instancias, para continuar siendo regular en la asignatura y seguir cursando en el segundo cuatrimestre.

Por otro lado, estos resultados ya no son tan sorprendentes si los comparamos con los de las pruebas PISA y APRENDER realizadas en las escuelas de nivel medio.

En las pruebas PISA 2022, en el área de Matemática, Argentina se encuentra en la posición número 66 con 378 puntos, por debajo de Brasil y Colombia. El 72,9% de los estudiantes en Argentina tienen un nivel de conocimiento por debajo del básico y el 18,1% apenas lograron el nivel básico.⁵

Se efectuó la consulta a la página oficial del Ministerio de Capital Humano de la República Argentina en el área de Educación (Sistema Integrado de Consulta de Datos e Indicadores Educativos [SICDIE], s.f.). Se observaron los resultados de Aprender 2022⁶ de nivel medio, donde fueron evaluados los estudiantes de quinto y sexto año de la Educación Secundaria en Argentina. Se exponen a continuación un par de gráficos de los resultados referentes al Nivel de Desempeño en Matemática, por regiones y para la provincia de Chubut.

A nivel Nacional fueron evaluados un total de 574.444 estudiantes, y se obtuvieron un 67,8 % de respuestas a la prueba.

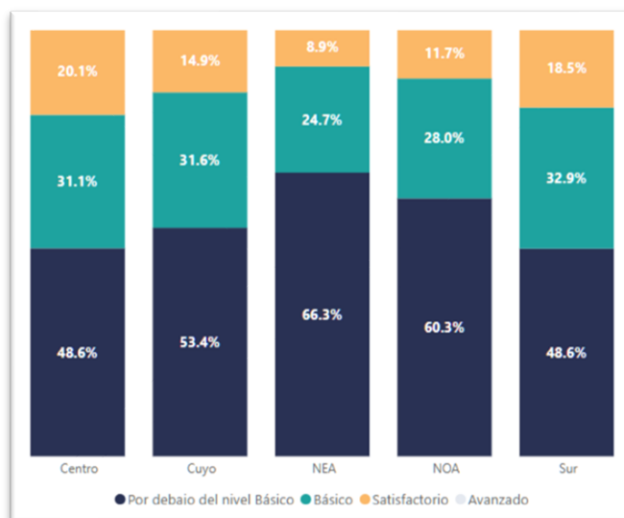
⁴ En el resumen, se consideran “ausentes”, quienes nunca asistieron a ninguna de las instancias de evaluación. Figuran como “desaprobados” quienes, habiendo asistido a alguna/s o a todas las instancias de evaluación, no aprobaron el primer parcial.

⁵ Datos suministrados por el Instituto de Evaluación e Información Educativa en la Provincia de Chubut

⁶ Los últimos datos publicados de nivel medio son del año 2022.

Figura 1

Distribución de Estudiantes según nivel de desempeño en Matemática y Región educativa.



Nota: Gráfico tomado de <https://data.educacion.gob.ar/aprender>. Aprender, 2022.

Observaciones. Se considera oportuno agregar la descripción de los resultados tal cual aparecen en la página oficial, a los fines de comprender los alcances de los niveles de desempeño en Matemática.

Nivel de desempeño satisfactorio o avanzado en Matemática ...Esto significa que pueden identificar: la imagen de una función cuadrática presentada en forma gráfica; el corrimiento en el gráfico de una función cuadrática a la que se suma o resta un cierto número en su ecuación; un número negativo con parte decimal, a escala, en una recta numérica; la fórmula del Teorema de Pitágoras ... resolver problemas que: implican calcular la variable dependiente de una función cuadrática expresada a partir de su fórmula, teniendo como dato el valor correspondiente de la variable independiente ... implican aplicar alguna relación trigonométrica en el contexto de los triángulos rectángulos; ... expresar el cálculo que permite hallar la altura de un triángulo aplicando alguna relación trigonométrica. Desempeño por debajo del básico ... solamente pueden, identificar: el porcentaje de superficie sombreada en una figura dividida en partes iguales; la probabilidad de un suceso donde los datos necesarios para su cálculo están explícitos en el enunciado; la manera correcta de obtener el promedio dada una serie de datos numéricos; un objeto que cumple con ciertas medidas de referencia, ... resolver problemas que: requieren del planteo y la resolución de ecuaciones lineales sencillas o que pueden resolverse a partir de la exploración con diferentes valores numéricos; implica hallar la incógnita en una ecuación exponencial sencilla; requieren aplicar el concepto de proporcionalidad directa en contextos familiares o cotidianos; ... expresar en forma algebraica una inecuación sencilla representada en forma coloquial; realizar una lectura directa de un gráfico de barras. (SICDIE, s.f.)

Puede observarse que entre el 8,9% y el 20,1 % de los estudiantes alcanzan el nivel de desempeño satisfactorio o avanzado. Por otro lado, entre 48,6% y 66,3 % tuvo un desempeño por debajo del básico.

Asimismo, en virtud de que los ingresantes a la FCE, sede Trelew son en su mayoría residentes de la misma localidad, del área de influencia o del interior de la misma provincia, (ver resultado encuesta a estudiantes en Anexo), se presentan los resultados para la provincia de Chubut.

En Chubut fueron evaluados un total de 7.455 estudiantes, y se obtuvieron un 55,6 % de respuestas a la prueba. Sólo el 17.9% de los estudiantes alcanzan el nivel de desempeño satisfactorio o avanzado y el 50.8% tuvo un desempeño por debajo del básico.

Si bien son preocupantes los datos presentados, en cuanto al nivel con el cual ingresan los estudiantes a la FCE, sede Trelew de la UNPSJB, la problemática no es ajena a otras universidades en diferentes partes del mundo, como así tampoco en Argentina.

1.2.1 Antecedentes en universidades argentinas

Del Bello (2010), en un informe publicado en un Boletín del Banco Mundial expresa:

En el caso argentino, la tasa de egreso en las universidades nacionales es de alrededor del 19%, y la deserción en el primer año alcanza el 50%. (La tasa del 19% es un dato referido a los estudiantes que egresan dentro del lapso previsto por el plan de estudio de las respectivas carreras).

En virtud de que en Argentina no se aplica una prueba final como requisito para obtener el título secundario y tampoco una prueba de aptitud académica como en Chile, Brasil, Colombia y Venezuela, entre otros países, hay tantas situaciones como número de universidades. Por un lado, todas las universidades privadas cuentan con cursos de ingreso y pruebas de diferente naturaleza, en algunos casos con propósitos selectivos y en otros con fines de nivelación y orientación. Por otro lado, en las universidades estatales, todas ellas de jurisdicción nacional, las situaciones son diversas. A fines ilustrativos se presentan algunos casos: ... Universidad Nacional del Comahue, Universidad Nacional San Juan Bosco, Universidad Nacional de Entre Ríos, Universidad Nacional de Rosario y otras. Sin cupos y sin mecanismos selectivos de admisión ... A mi juicio, la no regulación al ingreso implica delegar en cada estudiante la responsabilidad de procesar la masividad con sus propios medios y además provoca situaciones indeseables como la deserción de alumnos que aún contando con aptitudes no pueden enfrentar un modelo académico masivo que se sustenta en clases dictadas en aulas ... En fin, es una suerte de carrera de obstáculos y de sobrevivencia. ... Cabe advertir sin embargo que las instituciones que adoptaron regulaciones al ingreso, no han logrado tasas de egreso sustantivamente mejores a la etapa de libre ingreso. Esto estaría mostrando que las deficiencias de formación pueden identificarse sólo parcialmente mediante pruebas de aptitud académica y que los problemas de la educación secundaria argentina son más graves de lo que se supone. (pp. 6-8)

Si bien las reflexiones realizadas por Del Bello (2010) fueron realizadas hace más de 20 años⁷, la realidad no ha cambiado. Existen una gran cantidad de trabajos de investigación más recientes que lo confirman.

Desde el año 2012, el Centro de Estudios de la Educación Argentina (CEA) de la Universidad de Belgrano ha estado publicando informes relacionados con la educación en Argentina. En uno de

⁷ Fueron publicadas en 2010, pero realizadas en marzo 2002

sus informes, Boero (2024) hace referencia a la escasa graduación universitaria en Argentina, y reflexiona sobre la necesidad de mejorarla.

En la Argentina no rige ningún tipo de examen de evaluación de conocimientos al final del nivel secundario ni tampoco exámenes generales de ingreso a la universidad, debido a que están prohibidos por la Ley 27.204 del año 2015, que los considera “restrictivos”.

Pero al comparar nuestras cifras sin restricciones de ingreso frente a las de países con un sistema “restrictivo” como Brasil y Chile, se observa que, su sistema es mucho más eficaz, con mayor graduación anual y mayor crecimiento en cantidad de graduados en los últimos años. Asimismo se observa que nuestra cantidad de graduados por cada 100 ingresantes en el tiempo esperado de graduación es muy baja en comparación a nuestros vecinos, destacando el hecho que ya hemos mencionado anteriormente, que en nuestro país existe un porcentaje alto de estudiantes que durante el primer año universitario no aprueban más de una materia. (pp. 13-14)

El autor en sus conclusiones expresa que “Nuestras universidades, sean estatales o privadas, enfrentan un claro desafío: Disminuir la deserción estudiantil para incrementar nuestra escasa graduación universitaria” (p. 15).

Retomando el caso de estudio de este trabajo, referido a los estudiantes de Matemática I en la FCE, sede Trelew, y a partir de un análisis crítico, se observa que, si bien se han incorporado de manera continua nuevos recursos interactivos en el aula virtual Moodle, persiste la necesidad de brindar a los estudiantes de primer año de una orientación y un acompañamiento más específicos que favorezcan la apropiación efectiva de los contenidos. La presencia de numeroso material sin un orden definido de visualización implica que los estudiantes deben decidir qué revisar, lo cual les genera confusión, o simplemente no lo miran. Los docentes advierten esta situación, mediante la observación de las estadísticas de visualización del contenido en el aula virtual.

Por otra parte, durante el dictado de sus clases, los docentes emplean una variedad de recursos didácticos interactivos. Entre estos recursos, se destacan los libros digitales interactivos de la Red Educativa Digital Descartes (RED Descartes), que contienen una amplia variedad de materiales didácticos digitales. Estos resultan motivadores y son apreciados por los estudiantes al momento de ser presentados en clase. No obstante, estos recursos son seleccionados por los docentes, y al no ser los apuntes específicos de la cátedra, los estudiantes no acceden de manera voluntaria. En este sentido se vislumbra la necesidad de adaptar y rediseñar o crear un libro según las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos de la asignatura.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los docentes del área, y en particular a quienes tienen a su cargo el dictado de la asignatura Matemática I, se observa una significativa preocupación respecto de la problemática identificada. Los docentes entrevistados señalan que, a pesar de haber implementado diversas estrategias a lo largo de varios años, no ha sido posible superar la brecha existente entre el nivel medio y el superior. La dificultad se centra, principalmente, en la adquisición de los conocimientos matemáticos básicos por parte de los estudiantes.

Asimismo, señalan que la efectividad de estas tácticas se ve limitada, ya que los estudiantes suelen adoptar una actitud pasiva, esperando que se les expliquen todos los contenidos en lugar de participar activamente en el proceso de enseñanza / aprendizaje.

Destacan la necesidad de que los estudiantes asuman una postura más activa, tomando el tiempo necesario para revisar y adquirir conceptos, incluso aquellos que no fueron abordados durante su

educación en el nivel medio. Esta actitud más participativa por parte de los estudiantes se percibe como esencial para mejorar el rendimiento y la comprensión en la asignatura Matemática I.

Por otra parte, al consultar a los estudiantes sobre el material de estudio con el que se sienten más cómodos, en reiteradas ocasiones las respuestas han señalado preferencia por videos y la búsqueda de material en la web. No obstante, este hecho a veces resulta contraproducente, ya que se ha detectado que han estudiado a partir de recursos que contienen errores o carecen de la rigurosidad requerida en el nivel superior. Además, a pesar de estar en el mismo idioma, tanto la forma de nombrar algunos temas como la de exponerlos difieren a la de este país.

Haciendo un análisis crítico de la situación actual, se ha observado que el contexto educativo ha experimentado transformaciones significativas. Sin embargo, los materiales didácticos actuales no están alineados con la realidad imperante. En la actualidad, los estudiantes valoran respuestas inmediatas y lecciones breves. Efectúan búsquedas en la web de videotutoriales sobre temas específicos y prefieren las imágenes al texto. Este cambio paradigmático en el proceso de enseñanza / aprendizaje destaca la importancia de centrar los esfuerzos educativos en el aprendiz, reconociendo el nuevo rol del docente.

En particular, en el ámbito de la matemática, los docentes del ciclo básico experimentan una carga considerablemente mayor a la de los del ciclo superior, en cuanto a la demanda constante de los estudiantes. Más allá de sus responsabilidades convencionales, desempeñan roles fundamentales como tutores y guías, dedicándose además a una búsqueda constante para innovar en la enseñanza de la matemática. Se esfuerzan por incorporar recursos digitales interactivos que fomenten la motivación y participación de los estudiantes. Por otra parte, y no menos importante son las dedicaciones de los docentes, que no son acordes al enorme trabajo que deben enfrentar, con escasa disponibilidad de tiempo ante la enorme demanda de los ingresantes. Esta limitación dificulta la capacitación adecuada y, consecuentemente, la dedicación que puedan afectar a diseñar y crear materiales didácticos digitales que estén en sintonía con los tiempos actuales. Surge así un rol crucial en esta era digital, el del docente como creador de contenido especializado en herramientas digitales (HD).

Claramente, los actores involucrados en la situación problemática planteada son los docentes del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas de la sede Trelew, así como también los estudiantes que cursan el ciclo básico de las carreras ofrecidas en dicha Facultad. La interacción y colaboración entre estos actores son esenciales para abordar y mejorar la situación, buscando estrategias efectivas para superar los desafíos identificados en el aprendizaje de matemática.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir del análisis previo, se ha identificado una brecha significativa entre el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes al ingresar a la Facultad de Ciencias Económicas sede Trelew de la UNPSJB y los requerimientos necesarios para abordar la asignatura Matemática I. A pesar de las estrategias implementadas mencionadas en el diagnóstico, se evidencia que las dificultades persisten, afectando el rendimiento académico y la retención de los estudiantes en el ciclo inicial de las carreras universitarias.

Este desajuste entre las habilidades matemáticas requeridas y las habilidades reales de los estudiantes se traduce en una falta de participación activa en el aprendizaje, así como en la elección de recursos no rigurosos, como material en línea, que contribuyen a un aprendizaje deficiente y errores conceptuales. La magnitud de la cantidad de estudiantes inscriptos en esta asignatura dificulta la personalización del proceso educativo en el aula, complicando aún más el abordaje de esta problemática.

En base a lo anteriormente expuesto, y a lo analizado en el diagnóstico, el problema identificado radica en la **carencia de docentes que desempeñen el rol de creadores de contenidos, enfocados en la elaboración de herramientas digitales ajustadas a las exigencias de los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ciencias Económicas de la sede Trelew.**

Por lo tanto, nos encontramos ante la necesidad de implementar estrategias más efectivas que cierren la brecha identificada, motiven a los estudiantes a un aprendizaje más activo y proporcionen recursos didácticos que guíen de manera más específica y ordenada su proceso de estudio. Estas acciones son cruciales para mejorar la calidad del aprendizaje y garantizar un progreso académico más sólido.

La propuesta se concentra en empoderar al docente como creador de contenido, reconociendo su papel fundamental en la mejora del proceso de enseñanza / aprendizaje. Se plantea la creación y el diseño de un Libro Digital Interactivo (LDI) que sirva como herramienta educativa innovadora y personalizable. Este LDI será específicamente diseñado para los estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas sede Trelew, de la UNPSJB, abordando los conceptos esenciales y proporcionando una guía estructurada para los estudiantes. No obstante, al ser un recurso educativo digital abierto, que será publicado bajo Licencia Creative Commons, estará a disposición de todas las unidades académicas de la UNPSJB, como así también a la comunidad educativa global.

El enfoque del docente como creador de contenido implica la posibilidad de adaptar el material según las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos de la asignatura. El LDI integrará recursos interactivos, como ejercicios prácticos, videos explicativos y enlaces a material adicional, con el fin de ofrecer una experiencia de aprendizaje enriquecedora. Es de destacar que la visualización del libro se da en diversos formatos, ya que se puede descargar el paquete completo en un directorio para acceder al mismo sin estar conectado a internet, como así también descargar en formato PDF. Además, se puede acceder fácilmente tanto desde una computadora como desde los teléfonos celulares, mediante un navegador, estando conectados a internet. Asimismo, dependiendo de los recursos que contenga el libro, también podrá accederse sin tener conectividad.

Esta propuesta busca no solo cerrar la brecha identificada en el nivel de conocimientos

matemáticos, sino también fomentar la participación activa de los estudiantes y proporcionar una guía más específica. El diseño del LDI permitirá a los docentes estructurar el material de manera ordenada, facilitando la comprensión y minimizando la confusión para los estudiantes. En última instancia, esta iniciativa tiene como objetivo mejorar la calidad del aprendizaje en la asignatura Matemática I, fortaleciendo así las bases para lograr la retención de estudiantes en los primeros años, mejorar su egreso, lo que llevará finalmente al éxito académico.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

Diseñar un Libro Digital Interactivo (LDI) que incluya contenidos de matemática básica (preuniversitaria), destinado a los estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB Sede Trelew, a fin de disminuir la brecha existente entre el nivel medio y el superior.

3.2 Objetivos específicos:

- ✓ Identificar los conceptos y conocimientos matemáticos básicos indispensables para ingresar a la universidad.
- ✓ Diseñar la estructura de un prototipo didáctico del LDI de manera ordenada, clara y lógica, que facilite la comprensión del material por parte de los estudiantes.
- ✓ Desarrollar el contenido del prototipo didáctico del LDI.
- ✓ Integrar recursos interactivos en el prototipo didáctico del LDI.
- ✓ Efectuar una retroalimentación continua para la mejora del prototipo del LDI diseñado.

4. MARCO TEÓRICO

En el presente apartado, dada la necesidad de encuadrar conceptualmente los planteos realizados, se desarrollará la fundamentación teórica necesaria para sustentar la propuesta. Se pretende asimismo anticipar, organizar y presentar el conjunto de aportes de contribuciones que se espera abordar en la propuesta de intervención

En la lectura y búsqueda de referencias bibliográficas, surgen interrogantes en la definición de conceptos, siendo varios de ellos denominados de diferente manera según sea el autor consultado. La selección y elección ha sido, en principio, respetando lo impartido por los diferentes espacios curriculares de la MEED, pero también por apropiación de terminología durante la investigación. Cabe aclarar que, debido a la naturaleza de la propuesta, solo se hará referencia a aquellos conceptos acordes y necesarios para llevar adelante los objetivos planteados.

Se considera esencial partir de un análisis de la realidad actual, observándola con las lentes de los actores involucrados en la propuesta. Es desde allí, que resultan evidentes los cambios significativos que se han producido en la manera de comunicarnos, de acceder a la información y de transmitirla.

Los vertiginosos avances de las nuevas tecnologías han impactado en todas las áreas de la vida: comunicación, entretenimiento, información, relaciones sociales, etc. En este contexto el conocimiento es indispensable para el desarrollo humano, de allí la gran importancia que adquiere la educación como motor de desarrollo de conocimientos y distribución equitativa de los mismos de modo tal que sea accesible a todos los ciudadanos. Al mismo tiempo estas nuevas formas de comunicación han favorecido a la interacción social.

El usuario ávido de conocimiento e información, es un ser comunicativo, activo que cumple simultáneamente el rol de emisor y receptor. Castells (2009) toma la terminología de Umberto Eco, denominándolo emisor-destinatario, considerando el proceso de comunicación como una red multidireccional compartida.

En principio, docentes y estudiantes, como usuarios de la red, sean nativos digitales o no, deben ser alfabetizados digitalmente a fin de desarrollar habilidades inherentes al uso de dispositivos conectados a internet. Citando a Area et al. (2012): “Lo digital es líquido y, en consecuencia, requiere nuevas alfabetizaciones a los ciudadanos del siglo XXI que les capaciten para actuar como sujetos autónomos, críticos y cultos en el ciberespacio” (p. 14).

Es muy interesante la metáfora utilizada por Bauman (citado en Area et al., 2012) al hablar del pasaje de la cultura sólida a la cultura digital, materializada como un fluido cambiante.

Es así que el rol del docente, ha ido mutando a través de los años, fluyendo y adaptándose continuamente a las formas de los nuevos tiempos, aceptando los retos que le impone la sociedad del conocimiento. Y esta sociedad globalizada exige al docente afrontar nuevos desafíos en donde no sólo debe aprender a manejar las nuevas tecnologías, actualizarse e investigar; sino que además debe ser guía, orientador, debe inspirar y motivar a sus estudiantes haciendo uso de la creatividad e innovación. Debe tener la capacidad de resetearse cuando sea necesario. Entre varios aspectos, deberá buscar nuevas formas de comunicarse con sus estudiantes, ante la inminente “caída de los muros del conocimiento” (Gros, 2015, p. 67), y establecer un diálogo continuo, que trascienda las aulas y se dé en cualquier momento y desde cualquier lugar (aprendizaje ubicuo).

Retomando lo señalado y analizando las características de la comunicación del siglo XXI, Castells (2009) introduce los conceptos de multimodal y multicanal para describirla. Refiriéndose lo multimodal a la diversidad de tecnologías y dispositivos utilizados para comunicarse y el término multicanal a los aspectos organizativos que adquieren las fuentes de comunicación, es decir en relación a las vías o canales utilizados para transmitir los mensajes, representados mediante diferentes códigos (p. 183).

En el próximo apartado, con la finalidad de brindar un marco conceptual a los planteos realizados hasta el momento, se presentan una serie de conceptos relacionados con las tecnologías digitales empleadas en la enseñanza, específicamente aquellas mediadas por herramientas digitales (HD) al servicio de proyectos educativos.

4.1 Materiales Didáctico Digitales

Barrios et al. (2012) consideran que los materiales didácticos deberán elaborarse teniendo en cuenta: qué se debe plantear, para quién, cómo se utilizará y qué se pretende. Priorizando el tratamiento de la información por sobre su acceso; la colaboración y no la simple comunicación, atendiendo a la diversidad y no solo a la variedad.

Santamaria (2015) es quien, acertadamente rescata la pedagogía constructivista de Vygotsky (1934), concibiendo el aprendizaje sociocultural de cada individuo inmerso en el medio en el cual se desarrolla, adquiriendo conocimientos y otorgándole significado (p.106).

Es desde allí que, según palabras de Santamaria (2015):

Se hace posible el empleo de los textos multimedias, hipermedias e hipertextos, que le permiten al sujeto enfrentarse al conocimiento y significado multimodal creado y de esa manera puede, entonces, realizar distintas clases de lectura en el ámbito tecnológico: horizontales, verticales, secuenciales y cruzadas. Así mismo, el individuo puede acercarse a la intertextualidad e interdiscursividad. En el caso del estudiantado, ya este no solo emplea el texto tradicional para acercarse al conocimiento, sino que también se acerca al entramado de redes de significación textual existente en internet y en los dispositivos telemáticos, hipervínculos, link, enlaces y otros recursos, que lo hacen un individuo multisensor. (p. 106)

En línea con lo indicado, Marés (2021) realiza un análisis de las características que debe poseer un contenido digital, en cuanto a su formato y soporte, debiéndose observar que:

- ✓ sea un recurso gratuito que pueda circular con mucha facilidad,
- ✓ pueda ser enviado a cientos o miles de destinatarios con un costo muy bajo y con un procedimiento muy simple;
- ✓ pueda ser almacenado y transportado en pequeños dispositivos;
- ✓ pueda ser reeditado infinitas veces;
- ✓ pueda separarse de su “todo”, de su marco general y circular en forma fragmentaria y articularse con otros generando una nueva configuración, con mucha facilidad;
- ✓ pueda ser publicado en espacios de alto consumo sin requerir un procedimiento de reproducción complejo o costoso. (pp. 173-174)

Todo lo indicado precedentemente lo cumple en su totalidad el LDI que se propone diseñar.

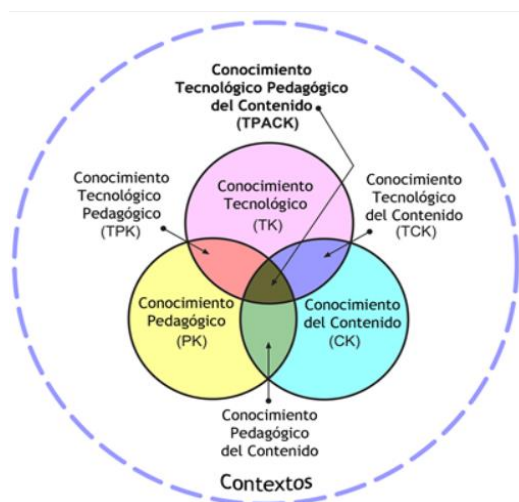
Con el propósito de abordar de manera adecuada las competencias inherentes al docente, en su rol como creador de contenidos, es pertinente analizar las competencias requeridas mediante el modelo TPACK.

4.2 Modelo TPACK

El modelo TPACK fue desarrollado por Punya Mishra y Matthew J. Koehler (2006-2009).

Figura 2

Modelo TPACK



Se basa en la integración de los conocimientos en los cuales debe formarse cada docente: conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido. Su sigla en inglés corresponde al concepto Technological Pedagogical Content Knowledge. Traducido al español, podríamos decir que hace referencia al Conocimiento Técnico-Pedagógico del Contenido. Como menciona Magadán (2012), los autores de este modelo proponen un marco teórico-conceptual que permite transformar las prácticas docentes de manera de integrar las Tecnologías de información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza aprendizaje de manera unificada.

Nota: Tomado de www.tpack.org

Es pertinente rescatar algunos conceptos expresados por Chaldu (2019), que resumen claramente la manera en que se aplica el modelo a las prácticas docentes. El modelo TPACK:

- ✓ (permite) Enriquecer la propuesta pedagógica a través del uso de las TIC.
- ✓ Define una forma significativa y eficiente de enseñar y aprender con tecnología.
- ✓ Nos organiza el pensamiento como docentes y nos ordena en un modelo ideas conceptos que parece que ya conocemos. Pensamiento organizado para tomar decisiones tecnológicas.

Asimismo, Adell (2010) menciona que la Planificación debe ser alumnocéntrica y basada en el Currículum y NO tecnocéntrica; logrando con estos términos una clara síntesis del modelo. Retomando lo señalado, Cabero Almenara (2006) expresa que:

Utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, para realizar las mismas cosas que con las tecnologías tradicionales, es un gran error. Las nuevas tecnologías, nos permiten realizar cosas completamente diferentes a las efectuadas con las tecnologías tradicionales; de ahí que un criterio, para su incorporación, no pueda ser exclusivamente, el hecho que nos permitan hacer las cosas de forma más rápida, automática y fiable. (p. 4)

Al hacer uso de las nuevas tecnologías, y en general de las herramientas digitales (HD) al servicio de proyectos educativos, debemos innovar en la creación de nuevos escenarios y entornos más

ricos y variados para el aprendizaje, y adaptarlas a las demandas y exigencias de los nuevos retos educativos. De manera disruptiva, haciendo uso de las pedagogías emergentes.

Las nuevas pedagogías, colocan al estudiante como el centro del aprendizaje, desafían a los docentes a redefinirse, a dejar de ser los poseedores del conocimiento para convertirse en tutores, en guías, curadores de recursos e información, en facilitadores de conocimiento, en generadores de espacios de aprendizaje, tanto individuales como colaborativos.

Debemos enriquecer la enseñanza, como propone Maggio (2012):

El docente puede aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología para crear un escenario pedagógico de nuevo tipo, donde los procesos cognitivos no solamente son más complejos, sino que pueden ser, a su vez, potenciados por las posibilidades que ofrece el hecho de volverlos más explícitos en términos de procesos, en pos de la construcción de conocimiento sólido y sofisticado. (p. 54)

A través de la propuesta, se pretende, como lo expresa claramente Coicaud (2010):

Redimensionar la tarea de enseñanza a partir de nuevas significaciones... (se deben) propiciar aprendizajes relevantes, a partir de métodos y recursos innovadores que susciten el interés de los estudiantes y favorezcan el desarrollo de procesos más profundos y duraderos en la comprensión de los contenidos. (p. 17)

En relación a la propuesta, en el diseño de un Libro Digital Interactivo (LDI) orientado a la enseñanza de matemática básica en el nivel superior, el modelo TPACK resulta especialmente pertinente, ya que permite analizar cómo se combinan estos tres tipos de saberes para crear recursos educativos significativos.

Por ejemplo, el conocimiento del contenido (CK) se traduce en la selección rigurosa de los conceptos matemáticos, adaptados al perfil de ingreso de los estudiantes universitarios. El conocimiento pedagógico (PK) se refleja en las estrategias de enseñanza utilizadas, como el uso de problemas contextualizados, enseñanza progresiva, y retroalimentación formativa. Por último, el conocimiento tecnológico (TK) se aplica al uso de herramientas digitales para crear escenas interactivas que permitan al estudiante manipular variables, observar representaciones gráficas y verificar cálculos.

Cuando estos tres saberes se integran (TPACK), se logran propuestas didácticas innovadoras que trascienden la simple digitalización de contenidos. Por ejemplo, se puede incluir en el LDI escenas que permitan al estudiante modificar los parámetros de una función cuadrática y observar en tiempo real cómo varía su gráfica. Esta actividad, imposible de realizar con un recurso impreso, refleja una aplicación concreta del modelo TPACK al promover una comprensión visual y experimental del concepto matemático, mediada por tecnología interactiva.

4.3 Teorías de Aprendizaje

Para comenzar, es importante comprender qué se entiende por aprendizaje. A lo largo del tiempo han surgido diversas definiciones que han evolucionado junto con las distintas teorías educativas. En este contexto, se retoma la definición propuesta por Driscoll (2000, citada por Siemens, 2004), quien describe el aprendizaje como: “un cambio persistente en el desempeño humano o en el desempeño potencial... [el cual] debe producirse como resultado de la experiencia del aprendiz y su interacción con el mundo” (p. 2).

Esta definición integra aspectos fundamentales de tres grandes corrientes teóricas: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo. En ella se considera al aprendizaje como un cambio duradero que puede manifestarse en los planos emocional, mental y fisiológico, resultado de las experiencias vividas y de la interacción activa del sujeto con los contenidos y con otras personas (Siemens, 2004, p. 2).

A continuación, se presenta una breve descripción de las teorías previamente mencionadas, con el propósito de enmarcar sus contribuciones a la comprensión del proceso de aprendizaje.

El conductismo se centra en el comportamiento observable y sugiere que el aprendizaje es una respuesta a estímulos externos que reciben los individuos. Siendo el aprendizaje la adquisición de las nuevas conductas adquiridas como respuesta a esos estímulos. El educador, quien produce los estímulos adecuados, es la figura central y el educando es el receptor, adoptando una actitud pasiva, repetitiva y cumpliendo órdenes. Esta teoría fue desarrollada por psicólogos como Pavlov, Watson y Skinner.

La teoría pedagógica constructivista afirma que el aprendizaje es un proceso continuo y permanente. Una de las corrientes filosóficas de esta teoría afirma que un individuo, a través del descubrimiento, genera su propio conocimiento, construido de manera interna por el propio sujeto. La otra posición filosófica, socio constructivismo, considera que el aprendizaje es una actividad social y que los individuos adquieren conocimiento al interactuar con su entorno de manera colaborativa con otros sujetos. Desde el punto de vista educativo, se considera al educador como guía en el proceso de aprendizaje, propiciando la participación, reflexión, diálogo y debate. El estudiante aprende a aprender, construyendo su propio conocimiento. Algunos autores representantes del constructivismo son Piaget, Bruner, Vygotsky.

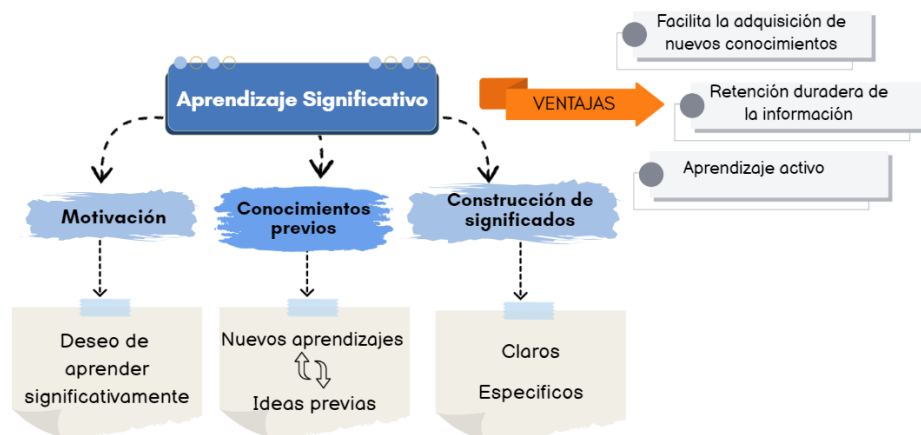
La teoría cognitiva de Jean Piaget ha influido significativamente en la educación a todos los niveles, si bien originalmente se centró en el desarrollo cognitivo infantil, muchos de sus principios pueden aplicarse eficazmente en el ámbito de la educación en general para fomentar un aprendizaje más profundo y significativo. Los estudiantes construyen activamente su conocimiento a partir de experiencias previas y nuevos conocimientos, en lugar de ser receptores pasivos de información.

Junto con las contribuciones de otros teóricos como Vygotsky, Bruner y Sternberg, estas ideas proporcionan un marco valioso para crear entornos de aprendizaje en la educación que promuevan el crecimiento intelectual y personal de los estudiantes.

Es de destacar la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por David Ausubel que afirma que los estudiantes aprenden mejor cuando las nuevas ideas y conceptos se relacionan de manera sustancial con el conocimiento previo que ya poseen. Ausubel enfatiza la importancia de la organización del conocimiento. Los organizadores previos, que son conceptos generales introducidos antes de aprender información más específica, pueden ayudar a los estudiantes a integrar y organizar la nueva información de manera efectiva.

Figura 3

Aprendizaje Significativo. Características.



4.3.1 Teorías de aprendizaje en la era digital

La evolución del pensamiento educativo ha dado lugar a nuevos enfoques teóricos que se construyen sobre las bases de las teorías clásicas. A continuación, se describen brevemente dos de ellos, considerados especialmente adecuados para la presente propuesta.

4.3.1.1 Conectivismo

El conectivismo es una teoría de aprendizaje desarrollada por George Siemens y Stephen Downes. Surge como respuesta a las limitaciones de las teorías tradicionales en explicar el aprendizaje en la era digital. Se basa en la idea de que el conocimiento no reside únicamente en la mente del individuo, sino que está distribuido a través de una red de conexiones.

Esta teoría destaca la importancia de la red y la conectividad en el proceso de aprendizaje. En un mundo donde la información está en constante cambio y expansión, el aprendizaje se considera un proceso continuo y dinámico. Los estudiantes aprenden a través de la interacción con diversas redes de información, que pueden incluir personas, recursos digitales, y comunidades en línea. La capacidad de identificar, conectar y nutrir estas conexiones es esencial para el aprendizaje efectivo.

Es pertinente, dada la riqueza de metáforas utilizadas en su definición, citar textualmente lo expresado por Siemens (2004):

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital. (p. 9)

El conectivismo sostiene que el conocimiento no reside únicamente en el individuo, sino que está distribuido a través de redes. Los estudiantes aprenden a través de la interacción con otros y con

diversas fuentes de información, en lugar de hacerlo aisladamente. Las redes sociales, plataformas de colaboración y otras herramientas digitales facilitan esta interacción y la construcción del conocimiento. La eficacia del aprendizaje depende de la habilidad del individuo para navegar en redes complejas y seleccionar información útil de manera eficiente.

El conectivismo desafía la idea de que el conocimiento se encuentra en un solo lugar o que es transmitido de manera lineal de docente a estudiante. En cambio, el conocimiento está descentralizado, se distribuye a través de una red de conexiones y puede ser accedido desde múltiples fuentes. De esta manera promueve el aprendizaje autónomo de los estudiantes para gestionar su propio proceso de aprendizaje mediante el uso de herramientas digitales y la participación en redes de conocimiento.

En un enfoque conectivista, el diseño curricular se centra en proporcionar a los estudiantes herramientas y estrategias para construir y navegar en redes de conocimiento, en lugar de simplemente transmitir contenido estático. En este sentido las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) juegan un papel crucial.

Esta teoría promueve un enfoque más flexible y adaptativo, adecuado para un entorno en el que el conocimiento está en constante expansión y cambio.

4.3.1.2 Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia

Otro modelo innovador en la era digital es la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (TCAM), conocida en inglés como Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). Como señalan Camp et al. (2022), citados en Mayer (2024), esta teoría tiene sus raíces en los marcos conceptuales tradicionales del cognitivismo, pero los adapta y expande para abordar los desafíos y oportunidades que presenta el aprendizaje en entornos multimediales modernos.

Camp et al. (2022, citado por Mayer, 2024) señalan que el valor de las teorías radica en su capacidad para conservar su validez y relevancia a lo largo de las generaciones. A su vez, las nuevas teorías adquieren fuerza porque se apoyan en las anteriores y las expanden. En este sentido, consideran que las teorías previas son los gigantes sobre cuyos hombros se erigen las nuevas, las que a su vez se convierten en los gigantes contemporáneos. La Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia puede considerarse uno de esos nuevos gigantes. (p.2).

La TCAM desarrollada por Mayer, se centra en cómo las personas aprenden de manera más efectiva cuando la información se presenta a través de múltiples canales sensoriales, específicamente visuales y auditivos. Mayer ha desarrollado su teoría basándose en teorías clásicas existentes de la psicología cognitiva. Se centra principalmente en el aprendizaje significativo⁸, en el que los estudiantes al estudiar, participan en procesos cognitivos como seleccionar, organizar e integrar la información para conectarla con los conocimientos previos.

En la página de Psychological & Brain Sciences, UC Santa Barbara (s.f.), se puede acceder a la biografía de Mayer, en la cual detallan las investigaciones que ha estado desarrollando en las últimas décadas. En la misma se destaca que el interés principal de Mayer es comprender cómo aprenden las personas y cómo se les puede ayudar a aprender de manera más efectiva. Su investigación se sitúa en la articulación entre la cognición, la instrucción y la tecnología. Desde

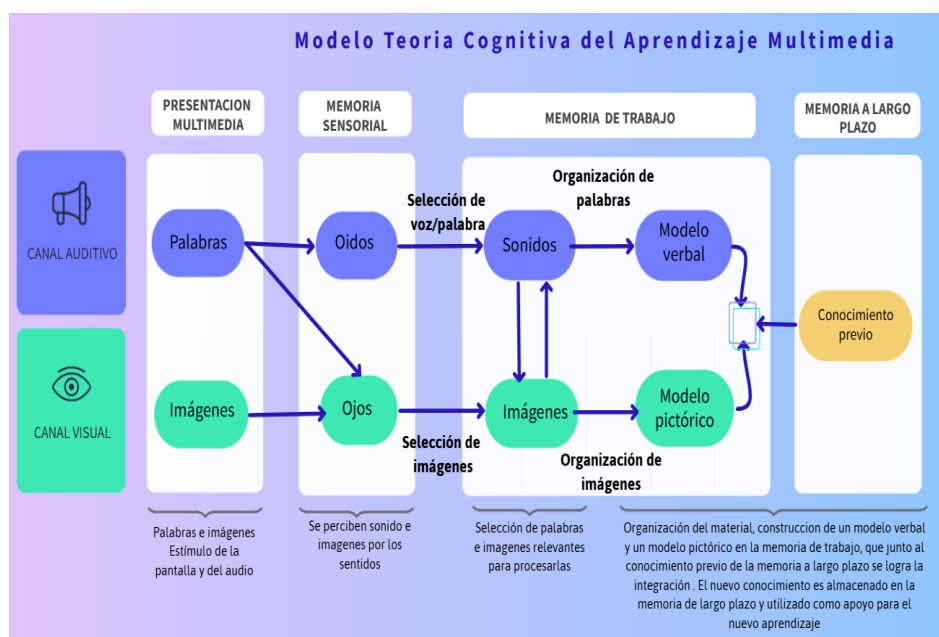
⁸ Teoría del Aprendizaje Significativo planteada por David Ausbel psicólogo estadounidense influenciado a su vez por la teoría cognitiva de Jean Piaget,

este enfoque, el aprendizaje multimedia estudia cómo los individuos adquieren conocimientos a partir de animaciones, videos y narraciones digitales; cómo las ilustraciones influyen en la comprensión de textos científicos; y cómo las simulaciones interactivas favorecen el aprendizaje en la resolución de problemas.

En su último trabajo Mayer (2024) efectúa un análisis de su teoría, la que ha evolucionado a lo largo de cuatro décadas de investigación, revisando el desarrollo pasado, el estado actual y las direcciones futuras.

Figura 4

Diagrama de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia.



Nota: Elaboración propia, basada en Mayer (2024, p. 15)

En este diagrama están representadas las tres características de la teoría:

- ✓ **canales duales**, representados por una fila auditiva en la parte superior y una fila visual en la parte inferior;
- ✓ **capacidad limitada**, representada por cajas para la memoria sensorial, la memoria de trabajo y la memoria de largo plazo; y
- ✓ **procesamiento generativo**, indicado por flechas para seleccionar, organizar e integrar.

Según Mayer (2024) un mensaje instructivo multimedia ingresa al sistema cognitivo del estudiante a través de los sentidos de la vista y el oído. Las palabras impresas y las imágenes quedan registradas momentáneamente en la memoria sensorial visual, mientras que las palabras habladas lo hacen en la memoria sensorial auditiva. Como estas representaciones se desvanecen rápidamente, el estudiante puede dirigir su atención a ciertos elementos, que son transferidos a la memoria de trabajo para su procesamiento posterior.

En la memoria de trabajo, el material visual se organiza en un modelo pictórico y los sonidos en un modelo verbal. Luego, ambos pueden integrarse entre sí y vincularse con conocimientos relevantes recuperados de la memoria a largo plazo. Este proceso conduce a la construcción de aprendizajes significativos que se almacenan de manera más permanente y que pueden aplicarse

en nuevas situaciones. La memoria sensorial, por lo tanto, capta imágenes completas (visuales a través de los ojos y auditivas a través de los oídos), pero estas desaparecen en fracciones de segundo. La memoria de trabajo conserva únicamente los fragmentos a los que el estudiante prestó atención, con la limitación de poder procesar pocos elementos por canal en un momento dado.

La memoria a largo plazo, en cambio, actúa como un depósito estable de conocimientos que puede activarse y ponerse a disposición de la memoria de trabajo durante el aprendizaje. Mayer describe cinco procesos cognitivos básicos, representados como flechas en el modelo. Seleccionar palabras implica atender a los elementos relevantes del texto, y seleccionar imágenes a las partes significativas de los gráficos. Organizar palabras consiste en estructurar los fragmentos verbales en un modelo lingüístico dentro de la memoria de trabajo, mientras que organizar imágenes se refiere a estructurar los fragmentos visuales en un modelo pictórico. Finalmente, integrar supone establecer conexiones entre los modelos verbal y pictórico, así como con el conocimiento pertinente recuperado de la memoria a largo plazo. El aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante participa activamente en este procesamiento cognitivo de seleccionar, organizar e integrar. (pp.17-18)

Se presentan en la siguiente tabla los quince principios del diseño didáctico multimedia, producto de las investigaciones realizadas por Mayer y sus colaboradores.

Tabla 4

Principios del Diseño Didáctico Multimedia.

Principio	Las personas
de coherencia	aprenden mejor cuando se excluye material extraño en lugar de incluirlo.
de señalización	aprenden mejor cuando se añaden señales que resaltan la organización del material esencial
de redundancia	aprenden mejor cuando se agrega texto impreso a los gráficos y la narración; las personas aprenden mejor con gráficos y narración que con gráficos, narración y texto impreso, cuando la lección es de ritmo rápido.
de contigüidad espacial	aprenden mejor cuando las palabras e imágenes correspondientes se presentan cerca en lugar de lejos unas de otras en la página o la pantalla.
de contigüidad temporal	aprenden mejor cuando las palabras e imágenes correspondientes se presentan simultáneamente en lugar de sucesivamente.
multimedia	aprenden mejor con palabras e imágenes que con palabras solas.
de personalización	aprenden mejor de las lecciones multimedia cuando las palabras se utilizan en un estilo conversacional en lugar de un estilo formal.
de voz	cuando la narración en las lecciones multimedia se realiza con una voz humana amigable en lugar de una voz de máquina.
de la imagen	no necesariamente aprenden mejor de una lección multimedia cuando la imagen del orador se agrega a la pantalla.
de representación humana	aprenden más profundamente a partir de presentaciones multimedia cuando un instructor en pantalla presenta la información en una voz o persona humana.
de inmersión:	no necesariamente aprenden mejor en una realidad virtual inmersiva en 3D que con una presentación de escritorio 2D correspondiente.
de actividad generativa	aprenden mejor cuando se les guía en la realización de actividades de aprendizaje generativo durante el aprendizaje.

Nota: Elaboración propia basada en Mayer (2024, p. 20)

4.3.1.3 Aprendizaje Ubicuo

En el contexto contemporáneo, marcado por la vertiginosa expansión de las tecnologías digitales y la hiperconectividad global, el proceso educativo, como ya se ha mencionado, se encuentra ante un escenario de transformación profunda.

La disponibilidad casi permanente de acceso a internet, a través de múltiples dispositivos móviles y plataformas digitales, ha generado nuevas condiciones para el aprendizaje, que trascienden los límites espacio-temporales tradicionales de la educación formal.

En este contexto, emerge con fuerza el concepto de aprendizaje ubicuo (ubiquitous learning), de Burbules (2014; 2016), concebido como una modalidad que propicia el acto de aprender en cualquier momento y lugar, favorecido por la integración de tecnologías inteligentes, capaces de adaptarse o responder al contexto específico en el que se encuentra el usuario (ubicación geográfica, horario, perfil del usuario, interacciones recientes, etc.)

Una de las contribuciones más significativas de este enfoque es la integración de las experiencias de aprendizaje en la vida cotidiana, más allá de los entornos tradicionales. Este desplazamiento del aprendizaje desde espacios formales hacia contextos cotidianos reales y diversos permite una mayor pertinencia y significado, y al mismo tiempo, favorece el desarrollo de una educación más personalizada, ajustada a los ritmos, intereses y necesidades de cada estudiante. En este sentido, el aprendizaje ubicuo no debe ser entendido únicamente como una tendencia tecnológica, sino como un cambio paradigmático que interpela a las instituciones educativas a revisar sus prácticas, sus modelos de enseñanza como así también el rol docente en escenarios digitales complejos.

En el Glosario de Innovación Educativa (2024) del Tecnológico de Monterrey, se define Aprendizaje Ubicuo como:

Estrategia formativa en la que el aprendizaje ocurre en cualquier lugar y en cualquier momento gracias al uso de tecnologías que se integran en nuestro día a día en los objetos más cotidianos. Mediante estas tecnologías los contenidos y actividades formativas siempre están disponibles para los estudiantes. (p.13)

Esta característica la cumple el Libro Digital Interactivo, ya que el estudiante puede acceder al recurso cuando disponga de tiempo para hacerlo y desde cualquier lugar en donde se encuentre.

4.3.1.4 Aprendizaje Abierto

En consonancia con los cambios que propone el aprendizaje ubicuo, el aprendizaje abierto emerge como un paradigma educativo transformador que redefine los principios tradicionales de acceso, distribución y construcción del conocimiento en el ecosistema digital contemporáneo.

Este enfoque pedagógico se fundamenta en la premisa de que el conocimiento constituye un bien común que debe ser accesible, compartible y construido de manera colaborativa, desafiando así las estructuras institucionales cerradas que históricamente han limitado el acceso a la educación formal (Weller, 2014).

El aprendizaje abierto se caracteriza por eliminar las barreras tradicionales que restringen el acceso a la educación (limitaciones geográficas, temporales, económicas y sociales),

promoviendo entornos de enseñanza más inclusivos, flexibles y colaborativos, en los que los sujetos pueden aprender de manera autónoma, según sus propios intereses, tiempos y trayectorias.

El desarrollo de tecnologías digitales, plataformas en línea y repositorios de recursos educativos abiertos (REA) ha posibilitado la expansión de este modelo, al ofrecer materiales reutilizables, adaptables y de libre acceso que permiten la autoformación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Asimismo, el aprendizaje abierto se articula de manera complementaria con el aprendizaje ubicuo, compartiendo la visión de que los procesos formativos pueden y deben integrarse en múltiples contextos espacio-temporales.

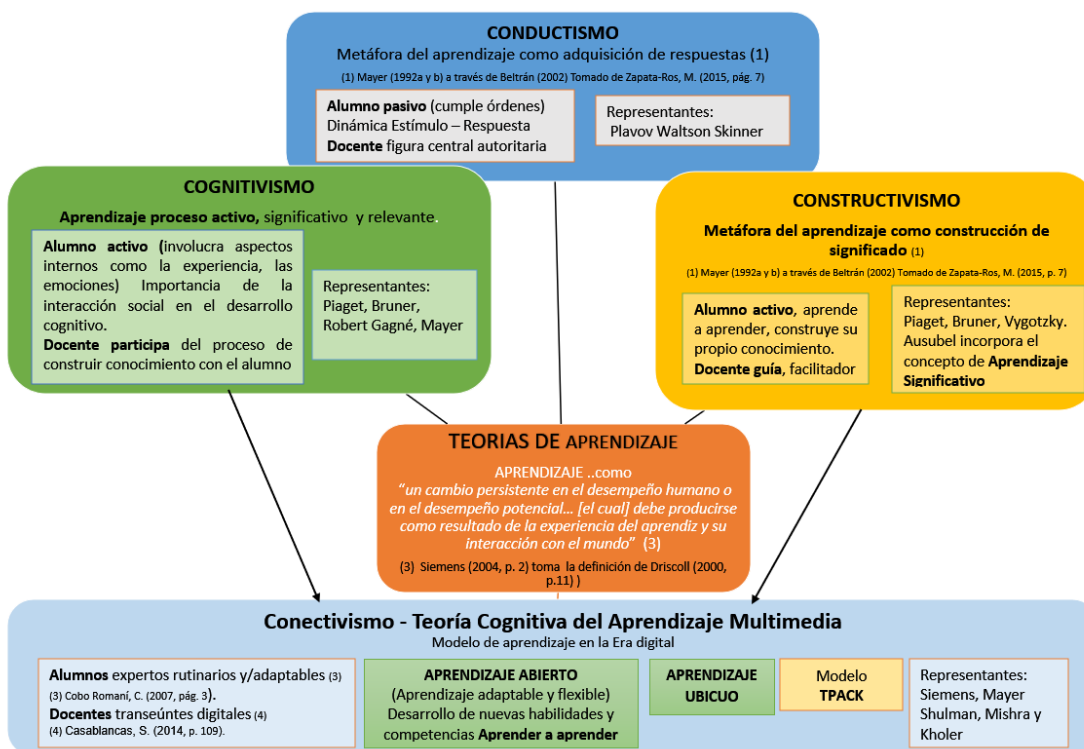
En este escenario, el rol docente también se ve resignificado, ya no como transmisor exclusivo del saber, sino como facilitador, curador de recursos y diseñador de experiencias formativas abiertas y contextualizadas, capaces de responder a la diversidad y complejidad de los entornos actuales.

4.3.2 Cuadro resumen Teorías de Aprendizaje

A continuación, se presenta un mapa conceptual, a modo de resumen de las teorías de aprendizaje descriptas precedentemente:

Figura 5

Mapa Conceptual Teorías de Aprendizaje



4.4 Competencia Digital docente. Rol docente como creador de contenidos

Como se ha mencionado, el rol docente ha experimentado una continua evolución, adaptándose a los vertiginosos cambios propios de la era digital, en la que la tecnología desempeña un papel

fundamental. La enseñanza ha trascendido el modelo tradicional para integrarse en un ecosistema educativo dinámico, donde la competencia digital docente resulta fundamental para garantizar un aprendizaje de calidad, para adaptarse a los nuevos escenarios educativos.

En este contexto, el docente no solo debe desempeñar el papel de facilitador del conocimiento, sino también asumir un rol activo como creador de contenidos digitales, diseñando recursos innovadores que potencien la enseñanza y respondan a las necesidades de los estudiantes.

De acuerdo con el Marco de Competencia Digital Docente de la UNESCO (2019) y el European Framework for the Digital Competence of Educators, la competencia digital docente puede definirse como la capacidad de utilizar de manera eficaz las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta competencia abarca diversas dimensiones, entre ellas la alfabetización digital, la comunicación y colaboración en entornos virtuales, la creación de contenido digital, la seguridad en línea y la resolución de problemas tecnológicos. (Redecker, 2017, pp. 8-9)

El docente debe asumir un rol activo en la producción de recursos digitales, lo que implica diseñar, adaptar y compartir materiales educativos en diversos formatos. Este proceso no sólo requiere habilidades técnicas, sino también una reflexión pedagógica y didáctica sobre cómo los contenidos digitales pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje. La creación de contenidos mediante el uso de herramientas digitales abarca diversas formas, tales como recursos didácticos digitales audiovisuales e interactivos (infografías, simulaciones, cuestionarios, videotutoriales).

El uso de las herramientas digitales apropiadas, permite a los docentes diseñar y generar contenidos innovadores que fomenten un aprendizaje autónomo y significativo. Además, la capacidad de adaptar estos recursos a las necesidades de los estudiantes contribuye a la inclusión y a la personalización del aprendizaje.

Es así que el docente, en su rol de creador de contenidos, asume el papel de diseñador de experiencias de aprendizaje, asegurando que la tecnología no sea un simple complemento, sino un medio para potenciar el conocimiento.

4.5 Recursos Educativos Abiertos (REA)

A continuación, se presentan un par de definiciones con el propósito de tener una mayor precisión del concepto para valorar la importancia de generar y propiciar el uso de estos recursos.

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación en cualquier formato y soporte que existen en el dominio público o están bajo derechos de autor y fueron liberados bajo una licencia abierta, que permiten su acceso sin costo, su reutilización, reorientación, adaptación y redistribución por parte de terceros (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], s.f.).

Se comparte otra definición, tomada de (Butcher, 2015)

En su acepción más simple, el concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA) se refiere a cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, streaming de videos, aplicaciones multimedia, podcasts y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia (p.5).

En relación a las definiciones es importante destacar el calificativo de “abierto” (open), lo cual indica claramente que el recurso estará disponible de manera gratuita, bajo determinadas licencias como por ejemplo las Licencias Creative Commons⁹.

En concordancia con lo mencionado precedentemente, Wiley (s.f) introdujo el concepto de las cinco libertades que poseen los REA, agrupándolas en las 5R (en texto original en inglés Reuse, Revise, Remixe, Redistribute, Retain):

- ✓ **Reutilizar:** derecho a hacer uso del recurso sin modificar su contenido.
- ✓ **Revisar:** derecho de adaptar, ajustar, modificar o alterar el contenido en sí mismo.
- ✓ **Remix** (nueva mezcla): derecho a combinar el contenido (original o modificado) con otros contenidos para crear algo nuevo. El remix digital tiene su origen en la música, pero actualmente abarca un espectro mucho mayor, que incluye el uso de imágenes, escritos, sonidos, animaciones, etc. (Alberione et al, 2017, p. 4).
- ✓ **Redistribuir:** derecho a compartir copias con otros, ya sea del documento original, modificado o remixado.
- ✓ **Retener:** derecho a realizar y controlar una copia del material.

Los REA se pueden agrupar en tres tipos:

- ✓ **Contenidos educativos/formativos:** Incluyen desde un simple archivo a cursos completos. Objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia, publicaciones, etc.
- ✓ **Herramientas:** software para desarrollar, utilizar, reutilizar y disponibilizar el contenido. Incluye herramientas para crear, organizar y registrar el contenido. Comunidades educativas en línea. Sistemas de gestión de contenidos y formación
- ✓ **Recursos de implementación:** licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de los recursos. Diseño de principios de buenas prácticas. Traducción de contenidos.

Al hacer uso de los REA en las prácticas docentes, e incorporar las tecnologías de manera innovadora, se logra enriquecer el aprendizaje. Se debe ser muy cuidadoso en la selección del recurso a utilizar, analizando su calidad y pertinencia para el tema que se pretenda desarrollar, sin perder de vista el objetivo didáctico/pedagógico que se haya propuesto.

4.6 Interactividad

El proceso educativo está basado en la comunicación, en el diálogo entre docentes y estudiantes, y de los estudiantes con el contenido. Zangara (2017) en su tesis, parte de la base que tanto la interacción como la interactividad tienen sus raíces en el diálogo, que es esencial para la comunicación.

La interactividad es, entonces, un subtipo específico de interacción. Se define en este trabajo como interacción mediada por una herramienta y un programa: cuánto más pueda la persona modificar ese programa, mayor será el grado de interactividad que éste muestre. En las situaciones de interactividad también hay interacción (mediada por

⁹ [Licencia Creative Commons](#)

la interactividad del programa) con los diseñadores, desarrolladores y equipo que está detrás de cada aplicación informática. (p. 209)

No es de extrañar entonces que las constantes transformaciones comunicativas debidas a los avances tecnológicos impactan en los procesos educativos. Así lo expresan Sulbarán Piñeiro et al. (2006) quienes destacan la importancia de la interactividad como parte integrante en los recursos educativos multimediales, para crear diseños de aprendizaje innovadores. El estudiante deja de tener una actitud pasiva y pasa de ser un mero observador de la información unidireccional y lineal; a asumir un papel activo al seleccionar el contenido e interactuar con él y responder de forma activa para obtener una respuesta. Asimismo, destacan el papel crucial que desempeñan los educadores a la hora de guiar el contenido, mientras que los estudiantes lo transforman.

Uno de los recursos interactivos que ha adquirido mucha popularidad en los últimos años y elegido por los docentes para sus prácticas educativas es Genially¹⁰.

González del Hierro (2024) expone que:

El aprendizaje interactivo es una estrategia que consiste en impulsar la participación del alumnado en su proceso de aprendizaje. Se trata de generar recursos creativos e innovadores para que fluyan las conexiones entre ideas. Las tendencias en educación combinadas con la tecnología permiten aplicar interactividad para impulsar la respuesta del alumnado y desarrollar experiencias de aprendizaje más creativas. Cuando dispones de material interactivo en el aula, tus contenidos cobran vida, y las clases se vuelven más divertidas y participativas. Ganas en motivación y asimilación de contenidos.

En relación a este tema, se efectuó la consulta en oportunidad de uno de los encuentros periódicos de la Comunidad Descartes, respecto al concepto de interactividad, y que diferencia a los LDI de otros recursos similares. Juan Guillermo Rivera Berrio, referente de la RED Descartes en Colombia, quién está al frente de estos encuentros expresó:

Nosotros entendemos la interactividad en dos vías una que la tienen todas y la tienen muchas páginas web que es la interactividad sujeto-sujeto como lo estamos haciendo nosotros acá en este momento. Y hay una que es la que nosotros digamos, promulgamos es la interactividad sujeto-objeto que eso pues ya pocos lo tienen. En los objetos interactivos donde el sujeto se vuelve participe en la conversación con ese objeto allí, por ejemplo, con un escenario donde hay varios atributos. El sujeto puede entrar a conversar con ese escenario, cambiar esos atributos y ver qué ocurre. Es decir, en un libro interactivo donde hay objetos interactivos el sujeto se vuelve protagonista no simplemente un lector pasivo. Entonces es allí donde la interactividad es importante. Cuando el sujeto interviene el objeto (lo que alguna vez yo quise llamarlo objetos interventivos). O sea, que los puedo intervenir y ver qué ocurre, ¿qué respuestas me da? Es esa la principal diferencia con otros recursos como e-books es que cuando hablamos de un libro digital interactivo, es interactivo mientras haya objetos interactivos. Y esos objetos interactivos tienen la característica de interactividad sujeto-objeto, entonces allí donde está la diferencia. (Comunicación personal, 29 de abril de 2024)

¹⁰ Herramienta en línea para crear todo tipo de contenidos visuales e interactivos de manera fácil y rápida, de uso individual o en equipo. tomado de <https://view.genially.com/656f4ab25adcfa0014806815/interactive-content-para-que-sirve-genially>

4.7 Libros Digitales Interactivos (LDI)

Los libros digitales interactivos se están integrando cada vez más en los entornos educativos, ofreciendo un enfoque dinámico para la enseñanza. Estos recursos aprovechan la tecnología digital para mejorar las experiencias de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes un contenido interactivo y atractivo que puede facilitar una comprensión y retención más profunda de los temas abordados.

Santos Trigo y Camacho Machín (2018) expresan que “los libros de texto y los materiales de un curso de matemáticas siguen siendo un recurso importante para los estudiantes” (p. 21).

Según los autores, los avances en la tecnología digital están modificando el diseño y la utilización de los libros de texto, al posibilitar la incorporación de recursos interactivos. De este modo, el estudiante puede acceder a videos explicativos de conceptos, explorar materiales complementarios en línea y compartir o debatir sus interpretaciones con otros mediante aplicaciones disponibles en tabletas o teléfonos móviles. (Santos Trigo & Camacho Machín 2018, p. 21)

Pepin et al. (2017) describen tres tipos de libros digitales (e-textbooks):

- ✓ libro digital integrador “se refiere a un modelo de tipo 'complemento' donde la versión digital de un libro de texto (tradicional) está conectada a otros objetos de aprendizaje” (p. 640). Posee enlaces adicionales y herramientas digitales agregadas en el libro original.
- ✓ libro digital en evolución o 'vivo' (living e-textbook) Lo describen como un "modelo de tipo acumulativo/desarrollado donde una comunidad central (por ejemplo, de profesores, especialistas en TIC) ha creado un libro de texto digital, que se desarrolla permanentemente debido al aporte de otros miembros/profesores en ejercicio" (p. 640).
- ✓ libro digital interactivo (*interactive e-textbook*), el libro está totalmente “basado en un conjunto de objetos de aprendizaje: tareas y elementos interactivos (diagramas y herramientas) que se pueden vincular y combinar” (p. 640).

Particularmente en la enseñanza de la matemática, la integración de libros digitales interactivos ofrece una amplia gama de beneficios que transforman significativamente las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Estos recursos interactivos proporcionan a los estudiantes contenidos más atractivos que los tradicionales, que facilitan una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, promoviendo al mismo tiempo una mayor retención de los mismos. Al abordar los problemas matemáticos de forma dinámica, los estudiantes pueden manipular objetos y conceptos en tiempo real, lo que favorece una comprensión más sólida de las relaciones y principios matemáticos (Santos Trigo y Camacho Machín, 2018). Además, el uso de elementos multimedia, como videos y animaciones, convierte conceptos abstractos en representaciones tangibles y comprensibles, aumentando así la motivación y el compromiso del estudiante con el aprendizaje (Valbuena Rodríguez et al., 2015).

El diseño de estos recursos fomenta el desarrollo de habilidades críticas, como la resolución de problemas y el pensamiento analítico. Las actividades propuestas en los libros digitales suelen estimular a los estudiantes a explorar múltiples métodos y soluciones, ayudándolos a enfrentar

los desafíos matemáticos con mayor confianza. Al presentar los problemas en un formato dinámico, se promueve la visualización de distintos enfoques y resultados, fortaleciendo la comprensión de los procesos matemáticos y estimulando la formulación de conjeturas (Santos Trigo y Camacho Machín 2018). Esta capacidad de adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes también es fundamental para el aprendizaje personalizado y autónomo. Los libros digitales interactivos permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, revisando y explorando los contenidos según sus necesidades, lo cual refuerza su autonomía y facilita una experiencia educativa personalizada (Bertossi y Casco, 2017).

La integración de la tecnología en estos recursos educativos también permite a los estudiantes acceder a información complementaria y recursos adicionales en línea, promoviendo el aprendizaje independiente, por descubrimiento y exploratorio. En este contexto, el uso de herramientas digitales se alinea con las expectativas de una generación inmersa en una cultura digital. Esta conexión con la tecnología no solo mejora la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más avanzado tecnológicamente (Bertossi y Casco, 2017). Adicionalmente, la posibilidad de acceder a estos recursos desde dispositivos como tabletas y teléfonos inteligentes favorece el aprendizaje continuo fuera del aula, ofreciendo flexibilidad para aprender en cualquier momento y lugar (aprendizaje ubicuo).

La integración de libros digitales interactivos en la educación matemática tiene el potencial de transformar significativamente los métodos tradicionales de enseñanza. Al aprovechar las herramientas tecnológicas, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje más efectivos y adaptativos, capaces de responder a las necesidades diversas de los estudiantes.

Además, la posibilidad de acceder a estos recursos en cualquier momento y lugar fomenta el autoaprendizaje, un componente esencial en la formación de estudiantes autónomos y responsables de su proceso educativo.

En este sentido, los libros digitales interactivos también desempeñan un papel crucial en la promoción de un aprendizaje activo. Al involucrar directamente al estudiante en actividades prácticas, como la resolución de problemas, la exploración de simulaciones y la participación en cuestionarios interactivos, estas herramientas estimulan el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos reales.

4.7.1 LDI - Fundamentación pedagógica

La integración de la tecnología en el ámbito educativo trasciende la mera digitalización de contenidos, demandando una profunda reflexión sobre las bases pedagógicas que sustentan el diseño de materiales didácticos digitales. En este sentido, el diseño de un Libro Digital Interactivo (LDI) como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en la Educación Superior requiere un anclaje en modelos que prioricen la actividad del estudiante y la construcción significativa del conocimiento.

La efectividad del LDI para la enseñanza de la matemática se potencia al fundamentarse en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. Un LDI bien diseñado facilita la conexión entre los nuevos conceptos matemáticos y los conocimientos previos del estudiante, permitiendo una asimilación más profunda y duradera. La estructura del LDI, a través de organizadores previos, explicaciones claras y secuencias lógicas, puede actuar como un andamiaje que ayuda a

los estudiantes a integrar y organizar la nueva información dentro de sus estructuras cognitivas existentes. Este enfoque contrasta con el aprendizaje memorístico, promoviendo una comprensión genuina de los principios y relaciones matemáticas.

Asimismo, la concepción del LDI se enmarca en las corrientes constructivistas y socio constructivistas del aprendizaje. Desde la perspectiva constructivista, el LDI debe ser un entorno que permita al estudiante construir su propio conocimiento a través de la interacción activa con el contenido. No es una mera fuente de información, sino una herramienta para la experimentación, la reflexión y el descubrimiento. El diseño de actividades interactivas, manipulables y simulaciones, características inherentes al LDI, empodera al estudiante para que sea el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Complementariamente, el socio constructivismo de Vygotsky enfatiza el aprendizaje como una actividad social y mediada por herramientas y la interacción con el entorno.

En este sentido, el LDI no es solo una herramienta individual de estudio. Por el contrario, su diseño tiene el potencial de fomentar activamente que los estudiantes colaboren y debatan. Esto lo logra al permitirles conectar diferentes piezas de información (intertextualidad) y acceder a un universo más amplio de conocimientos relacionados y contextualizados, lo cual enriquece el proceso de aprendizaje social.

4.8 Prototipo didáctico

Como modelo preliminar, tal como se expresó en los objetivos específicos, se pretende realizar un prototipo didáctico del LDI. Es pertinente por lo tanto aclarar en este apartado este concepto.

Etimológicamente, la palabra prototipo proviene del griego *protos* (primero) y *typos* (molde o modelo), y se refiere a una primera versión funcional de un producto, que permite explorar, evaluar y validar una idea antes de su implementación definitiva.

Desde el campo del diseño de productos interactivos, Rogers et al. (2011) definen al prototipo como una representación temprana de un sistema que permite probar sus funcionalidades, observar la interacción de los usuarios y recopilar información para realizar mejoras. Esta concepción ha sido ampliamente adoptada en el diseño instruccional y en la producción de materiales educativos digitales, donde se reconoce la importancia de contar con versiones intermedias que puedan ser sometidas a pruebas piloto antes de su difusión general.

Area Moreira (2019), recomienda diseñar un prototipo o maqueta digital del producto final de forma que se visualicen las distintas pantallas, ventanas o escenas de forma similar a cómo aparecerán en el producto final. Esta estrategia no solo favorece una planificación más rigurosa, sino que también permite una evaluación anticipada del diseño, brindando la posibilidad de realizar ajustes sobre la usabilidad, la secuencia de contenidos, la navegabilidad o la adecuación pedagógica del recurso.

Esta concepción del prototipo no solo responde a criterios técnicos, sino que también permite afinar los aspectos pedagógicos del material en relación con los objetivos de enseñanza y el perfil del estudiantado.

En el presente trabajo se retoma esta noción para definir al libro digital interactivo que se está desarrollando como un prototipo didáctico, es decir, una propuesta inicial orientada a experimentar e investigar sobre su funcionalidad educativa en el nivel preuniversitario. La adopción de esta lógica de diseño iterativo se enmarca en una concepción constructiva y dinámica

de los materiales digitales, entendidos como “obras en permanente construcción, es un proceso constante de tejer y destejer” (Area Moreira, 2019, p. 18).

En este marco, el presente trabajo concibe el libro digital interactivo como un prototipo didáctico orientado al ingreso universitario en el área de matemática, destinado a contribuir al cierre de brechas entre los niveles medio y superior.

4.9 Inteligencia Artificial generativa (IA)

Como ya se viene mencionando en este trabajo, el desarrollo acelerado de las tecnologías digitales ha modificado de manera profunda los modos en que se produce, comunica y accede al conocimiento. En este nuevo ecosistema, han cambiado los lenguajes, los diálogos, las interpelaciones, la producción de contenidos y la circulación del saber. La cultura escrita y oral se ve reconfigurada por las prácticas digitales, donde conviven múltiples formatos que integran texto, imagen, sonido, animación e interacción. No solo ha impactado en las herramientas digitales disponibles para la enseñanza, sino que ha transformado profundamente los modos de diálogo y las formas de interpelación entre docentes, estudiantes y contenidos.

Surgen nuevos tipos de recorridos no lineales, donde el estudiante puede navegar hipertextualmente entre conceptos, ejemplos y recursos. Esta no linealidad del acceso al conocimiento desafía las formas tradicionales de secuencialidad didáctica, abriendo paso a trayectorias más personalizadas y exploratorias.

Este fenómeno da lugar a una cultura multimedial y visual, en la que los entornos educativos ya no deberían limitarse exclusivamente al uso de materiales impresos y clases expositivas, sino que se deberían ir incorporando presentaciones dinámicas, videos explicativos, infografías, simulaciones, cuestionarios interactivos por mencionar solo algunos recursos.

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se integra no solo como herramienta de análisis o asistencia, sino también como productora de contenidos dinámicos y adaptativos. Pero antes de reflexionar brevemente acerca de cómo implementar la IA en educación, es oportuno conocer primero que se entiende por inteligencia artificial.

La inteligencia artificial es el diseño de máquinas o sistemas que imitan funciones cognitivas propias de las personas, tales como percibir, procesar, analizar, organizar, anticipar, interactuar, resolver problemas y, más recientemente, crear. La IA es la capacidad de un sistema para interpretar datos externos, utilizar estos datos para lograr metas específicas y llevar a cabo acciones que maximizan las posibilidades de éxito en una tarea concreta. (Morduchowicz, 2023, p. 15)

Hoy es posible generar explicaciones con IA, responder consultas automáticas, armar cuestionarios y chatbots personalizados, o construir presentaciones interactivas que combinan texto, voz, animación y visualización en tiempo real. Estas posibilidades modifican la forma en que se enseña y se aprende, especialmente en áreas como la matemática, donde la abstracción puede beneficiarse del apoyo visual y de la interacción inmediata.

Aunque sus aportes son significativos, el uso de la inteligencia artificial en educación también plantea riesgos y limitaciones que deben ser cuidadosamente considerados. Uno de los principales desafíos es el peligro de deshumanizar los procesos educativos, al delegar en sistemas automatizados tareas que requieren sensibilidad, juicio pedagógico y comprensión contextual. Además, existe el riesgo de que se refuerce una visión tecnocéntrica de la educación, en la que la

innovación se mida únicamente por la incorporación de tecnologías, sin una reflexión crítica sobre su verdadero aporte pedagógico.

La educación es, en esencia, una práctica humana, y su reducción a procesos algorítmicos puede empobrecer la experiencia formativa si no se implementa con una mirada crítica y ética. En este sentido es de suma importancia una cuidadosa y profunda revisión de las devoluciones dadas por la IA consultada, ya que suelen contener errores conceptuales, de contenidos como así también dar referencias bibliográficas inexistentes, tal como lo señala Morduchowicz (2023): “No es posible basarse exclusivamente en las respuestas que arroja un sistema de inteligencia artificial, porque muchas de ellas pueden ser incompletas, equivocadas, de dudosa credibilidad o directamente falsas” (p. 41).

Los docentes enfrentan así el desafío y la oportunidad de repensar sus prácticas en diálogo con estos nuevos lenguajes digitales, explorando cómo integrar estos recursos de manera crítica y significativa. La alfabetización ya no se reduce a la lectura y escritura tradicional, sino que abarca la competencia digital y multimedial, indispensable para desenvolverse en los escenarios académicos contemporáneos.

4.10 Videotutoriales

Diversos estudios han destacado el potencial pedagógico del recurso audiovisual en entornos educativos mediados por tecnología, particularmente en el caso de los videotutoriales, que se consolidan como una herramienta eficaz para la enseñanza de disciplinas que requieren explicaciones paso a paso, como la matemática. Este tipo de recurso combina elementos visuales y orales que, organizados de manera clara y secuencial, favorecen la comprensión de procesos matemáticos abstractos (Salinas, 2004; Cabero Almenara, 2006; Area Moreira 2019).

Los videotutoriales permiten presentar contenidos mediante explicaciones guiadas, acompañadas de representaciones simbólicas, gráficas o dinámicas, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Entre sus principales fortalezas se destacan la posibilidad de controlar el ritmo de aprendizaje, pausar, repetir y revisar las explicaciones según las necesidades individuales de cada estudiante (Mayer, 2024).

Asimismo, en la actualidad existe una amplia variedad de aplicaciones y plataformas de acceso abierto que permiten intervenir videos educativos y transformarlos en recursos interactivos. Estas herramientas posibilitan la incorporación de elementos como preguntas integradas, encuestas, enlaces y retroalimentación inmediata, generando una experiencia activa para el estudiante. Por ejemplo, se puede insertar un cuestionario dentro del video, que el estudiante debe responder correctamente para continuar con su visualización. Esta funcionalidad no solo promueve una mayor atención y compromiso con el contenido, sino que también permite realizar un seguimiento del aprendizaje en tiempo real, favoreciendo procesos de enseñanza más adaptativos y personalizados.

En síntesis, los video tutoriales constituyen una herramienta valiosa para el desarrollo de propuestas didácticas en matemática, al promover la comprensión conceptual, reforzar el aprendizaje autónomo y adaptarse a la diversidad en los modos de aprender de los estudiantes en la educación superior.

5. PROPUESTA

La propuesta surgió como respuesta a las problemáticas identificadas durante el diagnóstico realizado en la sede Trelew de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB. La brecha observada entre el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes al ingresar a la universidad y los requisitos de las asignaturas de primer año del área de matemática, ha generado enormes desafíos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La falta de resultados efectivos a pesar de las estrategias implementadas resalta la necesidad de una intervención más estructurada y específica.

En reiteradas ocasiones, los docentes manifiestan su preocupación ante las actitudes y aptitudes de los estudiantes de estas nuevas generaciones: ¿Qué es lo que no hacen? que no leen, que no interpretan consignas, que no son participativos, etc. Pero es necesario observar más detenidamente a los estudiantes y preguntarse: ¿Qué hacer con lo que los alumnos si hacen?, como reflexiona Maggio (2022) “los alumnos no usan la tecnología como nosotros lo hacemos o como desearíamos que lo hicieran cuando se encuentran estudiando” (p. 153).

En este sentido, a los fines de indagar y conocer diferentes aspectos y actitudes de los estudiantes de Matemática I de la sede Trelew de la FCE de la UNPSJB, se diseñó una encuesta.

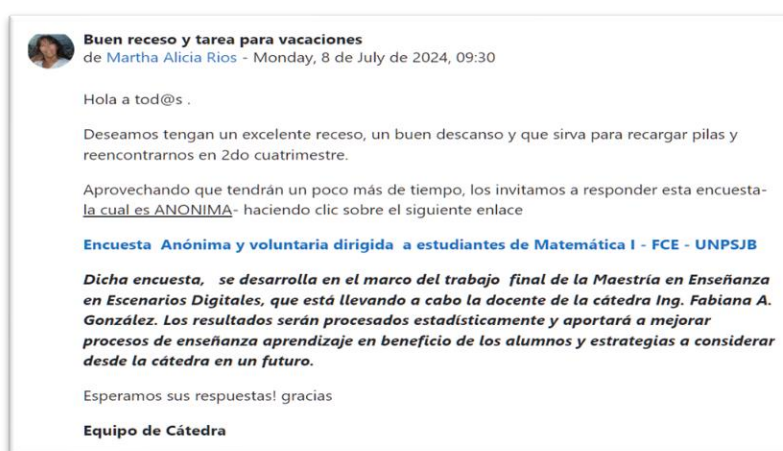
La encuesta fue sometida a un proceso de validación antes de ser aplicada, efectuado por expertos en el tema. En su elaboración se contó con la colaboración de la docente responsable de la cátedra Estadística de la sede Trelew de la FCE, Lic. María Belén Vallejos.

Asimismo, fue sometida a un proceso de revisión y validación, realizada por la Mg. María Elena Sendin, quien fuera docente investigadora de la FCE. Se diseñó a través de un formulario de Google Forms, invitando a los estudiantes a responder, mediante comunicaciones tanto de manera presencial como a través del aula virtual, como así también a través de publicaciones en la red social Instagram de la cátedra Matemática I¹¹.

Enlace: [Encuesta Anónima y voluntaria dirigida a estudiantes de Matemática I - FCE - UNPSJB](#)

Figura 6

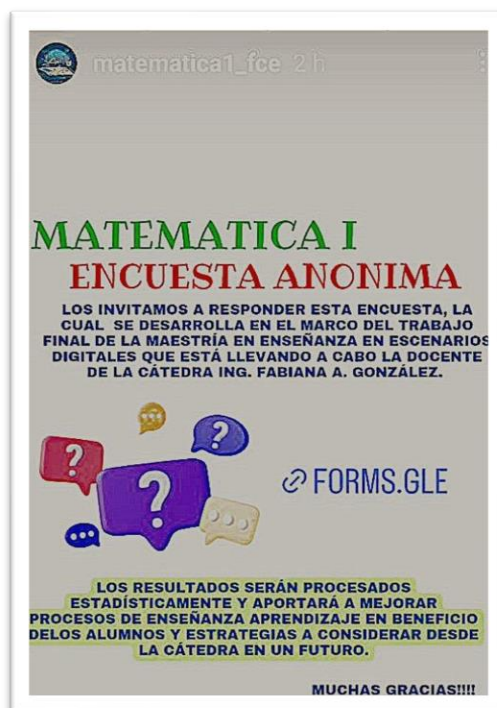
Mensaje a través del foro en el aula virtual de Matemática I.



¹¹ https://www.instagram.com/matematica1_fce/

Figura 7

Mensaje a través de red social Instagram de la cátedra.



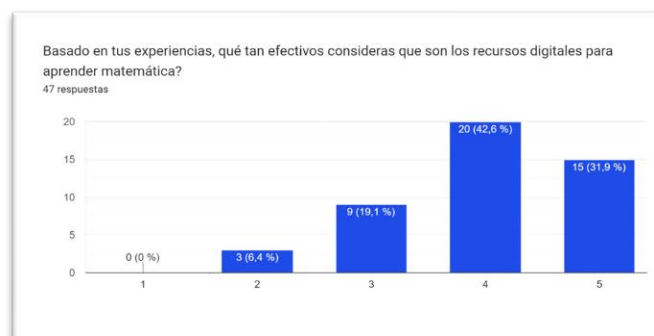
El propósito de la encuesta fue identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en la transición del nivel medio al superior en el área de matemática, así como explorar e identificar sus percepciones sobre el uso de herramientas y recursos digitales interactivos en el aprendizaje de matemática.

La encuesta fue respondida por un total de 47 estudiantes de la asignatura Matemática I, correspondiente a un 52,8 % del total de estudiantes que regularizaron la materia durante el ciclo lectivo 2024 (Según puede observarse en la Tabla 1, cursaron Matemática I un total de 89 estudiantes).

A los encuestados, entre otras preguntas, se les pidió evaluar la efectividad de los recursos digitales para aprender matemática en una escala de 1 a 5, donde 1 representaba "nada efectivos" y 5 "super efectivos". Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Figura 8

Gráfico 1 encuesta a estudiantes

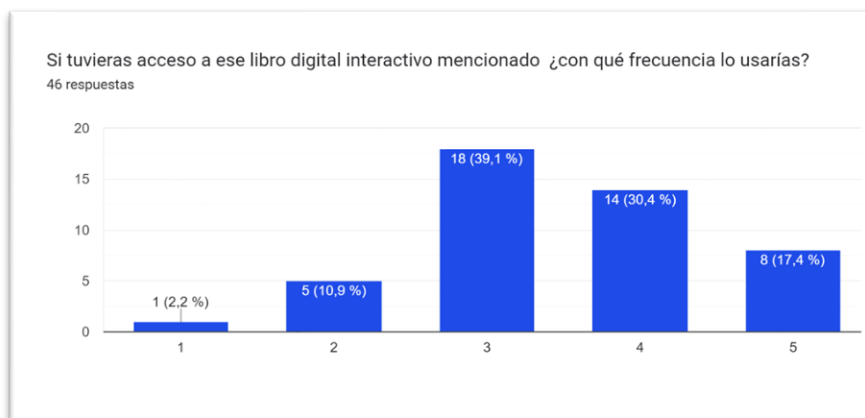


- 42,6% de los encuestados calificaron con 4, indicando que consideran los recursos digitales como muy efectivos.
- 31,9% calificaron con 5, lo que demuestra una percepción muy positiva, considerando a los recursos digitales como súper efectivos.
- Los porcentajes restantes se distribuyen en las opciones 3 (moderadamente efectivos), 2 (poco efectivos) y 1 (nada efectivos).
- En total, el 74,5% de los encuestados seleccionaron las opciones 4 ó 5, lo que sugiere una actitud predominantemente favorable hacia el uso de recursos digitales para el aprendizaje de matemática.

Se consultó a los encuestados sobre la frecuencia con la que utilizarían un libro digital interactivo de matemática básica preuniversitaria, si tuvieran acceso a él. Las respuestas se distribuyeron de la siguiente manera:

Figura 9

Gráfico 2 encuesta a estudiantes



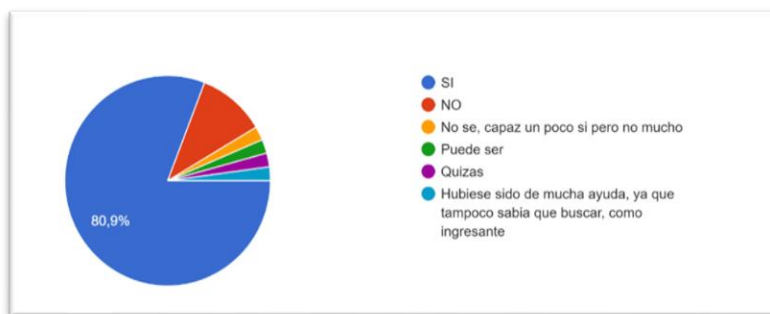
- 39,1 % calificaron con 3, indicando un interés moderado en el uso del recurso.
- 30,4 % seleccionaron 4, reflejando una alta predisposición al uso frecuente.
- 17,4 % seleccionaron 5, mostrando una intención de uso constante.
- Los porcentajes restantes corresponden a las calificaciones más bajas: 10,9% seleccionaron 2 y solo un 2,2% seleccionaron 1, indicando un interés bajo o nulo.
- En total, un 47,8% de los encuestados (opciones 4 y 5) mostraron una predisposición alta hacia el uso del libro digital interactivo. Además, el 39,1% que seleccionó 3 indica que, aunque de manera más moderada, una gran proporción de los encuestados consideraría utilizar el recurso ocasionalmente.
- Solo un 13,1% de los encuestados se mostró poco o nada interesado en usar el libro (calificaciones 1 y 2).

Estos datos sugieren que, aunque la mayoría de los encuestados tiene una percepción favorable hacia el uso del libro digital interactivo, todavía existe un sector que lo percibe como menos relevante o que podría requerir incentivos adicionales para adoptarlo. Esto refuerza la importancia de diseñar un recurso atractivo, accesible y que aborde de manera clara las necesidades específicas de los estudiantes.

Se consultó a los encuestados si, de haber tenido acceso a un Libro Digital Interactivo que incluyera todos los contenidos y temas de matemática básica no vistos en la secundaria, este les habría sido útil para rendir el primer parcial de Matemática I. Los resultados obtenidos fueron:

Figura 10

Gráfico 3 Encuesta a estudiantes



- 80,9% de los encuestados respondieron que sí, indicando que consideran que el acceso a este recurso les habría resultado útil.
- 11% respondieron que no, sugiriendo que no creen que el libro digital hubiera impactado su desempeño.
- 8% de los encuestados manifestaron dudas, reflejando incertidumbre sobre su utilidad.

La gran mayoría de los encuestados (80,9 %) perciben al libro digital como una herramienta potencialmente valiosa para su desempeño académico, lo que respalda su diseño y desarrollo como una solución para abordar la brecha educativa en matemática entre los niveles medio y superior.

Para cerrar la encuesta, se planteó una pregunta abierta que invitaba a los estudiantes a expresar libremente sus opiniones. A continuación, se presentan algunas respuestas seleccionadas que reflejan las ideas y percepciones más representativas:

- ★ *Personalmente los recursos virtuales me ayudaron muchísimo a la hora de practicar y comprender los distintos temas de la materia. Yo creo que con más recursos interactivos, facilitarían mucho más a la hora de despejar dudas o comprender.*
- ★ *La propuesta me parece maravillosa. Particularmente creo que si se puede utilizar en el celular será una herramienta extraordinaria para practicar en cualquier momento, debido a la practicidad de tenerlo disponible en cualquier horario y lugar. Me sucedió que el material interactivo del aula lo usé y lo uso más ahora que durante el cursado de la materia por una cuestión de tiempo. Hoy el material (interactivo) lo retomo para repasar y practicar.*
- ★ *Me parece muy útil hacer actividades interactivas porque facilita mucho el aprendizaje en mi opinión.*
- ★ *Considero que es una herramienta buena poder contar con libros virtuales para poder complementar con las clases e ir con más confianza en los parciales.*

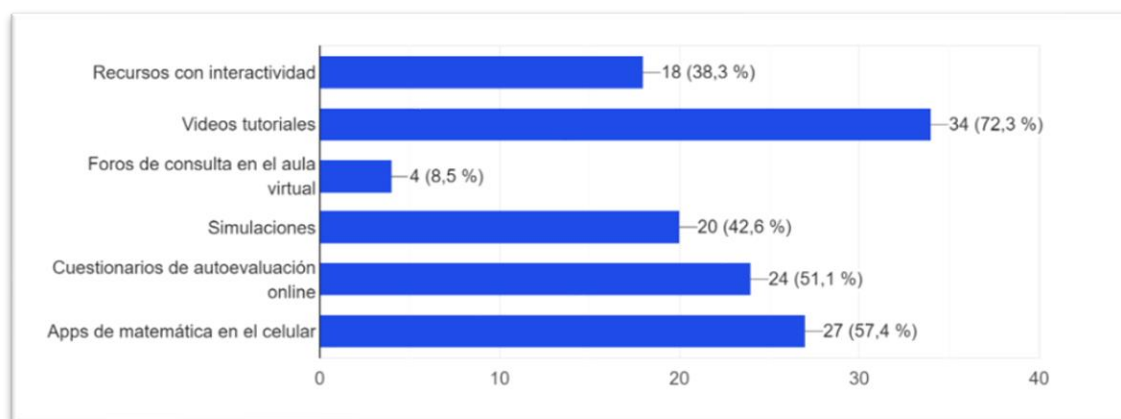
Las opiniones expresadas por los estudiantes reflejan una valoración positiva de los recursos digitales e interactivos. Entre los puntos más destacados se encuentran:

- ✓ **Facilidad de comprensión y práctica:** Los recursos virtuales son percibidos como herramientas que facilitan el aprendizaje y despejan dudas de manera eficiente.
- ✓ **Accesibilidad y flexibilidad:** La posibilidad de acceder al material desde dispositivos móviles se considera una ventaja significativa, ya que permite estudiar en cualquier momento y lugar. (Aprendizaje ubicuo)
- ✓ **Uso a lo largo del tiempo:** Algunos estudiantes mencionaron que continúan utilizando los recursos interactivos incluso después del cursado formal de la materia, lo que sugiere que estos materiales tienen un valor más allá del aula.
- ✓ **Incremento de la confianza:** El acceso a recursos complementarios, como un libro digital interactivo, les brinda mayor seguridad al momento de prepararse para los parciales.

Otros de los datos aportados por la encuesta, fue en relación al tipo de recursos digitales que les resultan más atractivos para el estudio y aprendizaje de matemática. Se obtuvieron las siguientes respuestas:

Figura 11

Gráfico 4 Encuesta a estudiantes



Los resultados de la encuesta destacan el interés y la disposición de los estudiantes hacia herramientas digitales interactivas (recursos interactivos, simulaciones, cuestionarios de evaluación online), tal como puede apreciarse en figura 10, siendo en mayor porcentaje (72,3 %) la preferencia por los video tutoriales. Cabe mencionar que el LDI incluye videotutoriales, los que a su vez se podrían intervenir y convertirlos en un video interactivo. La valoración positiva de este tipo de recursos, reflejada tanto en las respuestas cuantitativas como en los comentarios abiertos, indica que un libro digital interactivo puede ser una solución efectiva y pertinente.

Paralelamente, con el propósito de identificar las principales dificultades de los estudiantes en Matemática I, las habilidades requeridas frente a las reales, errores matemáticos frecuentes, y estrategias de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se realizó una encuesta dirigida al equipo docente de Matemática I de la sede Trelew de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB. Debido a la imposibilidad de organizar una reunión presencial con todo el equipo, se optó por utilizar un cuestionario con preguntas abiertas a través de un formulario de Google Forms (Enlace: [Matemática I - Equipo docente](#), disponible en el Anexo). No obstante, además se llevaron a cabo varias reuniones con las docentes responsables del dictado de las clases teóricas de todas

las comisiones, lo que permitió complementar la información obtenida mediante el formulario, con una perspectiva más detallada y específica.

Las respuestas dadas por los docentes, reflejan un panorama complejo en el aprendizaje de los temas de Matemática I, donde las dificultades de los estudiantes van más allá de los contenidos específicos de la asignatura y están profundamente relacionadas con actitudes, habilidades básicas y contextos previos al ingreso universitario. La falta de formación en conceptos matemáticos fundamentales, combinada con una limitada motivación y autonomía en el aprendizaje, constituye una barrera significativa para el desarrollo académico en esta materia.

Por otro lado, las respuestas también ponen en evidencia la necesidad de una transformación en las estrategias de enseñanza. Los métodos tradicionales parecen no ser suficientes para abordar la diversidad de perfiles de los estudiantes, ni para conectar los contenidos matemáticos con aplicaciones prácticas en el ámbito económico. Además, se destaca la oportunidad de aprovechar herramientas tecnológicas y enfoques innovadores, como el aula invertida y la enseñanza por proyectos, para enriquecer la experiencia educativa.

Al mismo tiempo, opinan que es crucial fortalecer la articulación entre el nivel educativo anterior y la universidad mediante módulos introductorios específicos, que no sólo refuercen los conocimientos básicos, sino también fomenten el desarrollo de habilidades blandas y hábitos de estudio. Asimismo, integrar metodologías que permitan mayor flexibilidad y personalización en el proceso de aprendizaje podría contribuir a cerrar la brecha educativa detectada.

Es así que, luego de realizar un exhaustivo diagnóstico de la situación problemática planteada y de efectuar un análisis de los resultados de las encuestas tanto a estudiantes como a docentes, como así también de las reuniones mantenidas con los docentes responsables del dictado teórico de la asignatura, se concluye que, para abordar dicha problemática, se opta por el diseño de un Libro Digital Interactivo (LDI) con un enfoque integral. Este libro no sólo repasará los conceptos fundamentales, sino que también busca motivar a los estudiantes a adoptar una actitud más activa en su aprendizaje. A través de esta propuesta se busca reducir la brecha identificada y mejorar la retención de los estudiantes durante los primeros años de la carrera universitaria, contribuyendo así a un proceso de aprendizaje más eficiente y a un mayor éxito académico en su trayectoria universitaria.

Este libro no solo permitirá reforzar los conocimientos básicos necesarios para enfrentar las exigencias del nivel superior, sino que también responderá a las demandas actuales de flexibilidad, accesibilidad, dinamismo e innovación en los materiales didácticos digitales. Al integrar una variedad de contenidos interactivos, el libro se perfila como una herramienta clave para fortalecer a los estudiantes en su transición académica, fomentando un aprendizaje autónomo y significativo.

Asimismo, la creación del LDI pretende empoderar al docente como creador de contenido, ofreciendo una herramienta educativa personalizable y estructurada que cierre la brecha identificada en el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes, fomente la participación activa y proporcione una guía específica para el aprendizaje.

La incorporación de recursos educativos digitales, como lo son los libros digitales interactivos, facilitará un aprendizaje más autónomo, participativo y personalizado. Los docentes podrán aprovechar estos recursos para proporcionar una guía más específica, abordando así la problemática de la falta de orden y claridad en el material de estudio.

Además, la comunidad educativa se beneficiará directamente de este proyecto al abordar las deficiencias detectadas en el aprendizaje de matemática. La implementación de estrategias más efectivas permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas sólidas desde el inicio de su carrera universitaria, mejoraría el desempeño en la asignatura Matemática I, y consecuentemente sentaría las bases para un éxito continuo en materias subsiguientes.

En última instancia, la comunidad educativa toda (UNPSJB) se verá beneficiada al mejorar la calidad y eficacia del proceso educativo en estas disciplinas fundamentales. En este sentido se considera que el propósito final de la propuesta sea una herramienta didáctica digital (HD) para la UNPSJB en su conjunto.

En relación a la propuesta de diseñar un Libro Digital Interactivo (LDI) destinado a los potenciales estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB, antes de detallar los aspectos técnicos, es pertinente mencionar las experiencias personales de los docentes.

En entrevistas efectuadas a los docentes de Matemática I de la FCE de la sede Trelew, han manifestado que en la búsqueda de nuevos materiales didácticos interactivos y motivadores para el dictado de sus clases, han encontrado una variedad de recursos en la [Red Educativa Digital Descartes \(RED Descartes\)](#), entre ellos los Libros Digitales Interactivos. No obstante, no se utiliza el libro completo como recurso, sino algunas de las interactividades incluidas en ellos. Esto se debe a que no están los contenidos presentados en el orden de acuerdo al programa de la asignatura, lo cual les crea confusión a los estudiantes sumado que, al ser de otros países, difieren la forma de denominar algunos conceptos.

Asimismo, la RED Descartes ofrece cursos gratuitos, entre los que se destaca el Curso de Edición de Libros Interactivos de Aprendizaje (LIA). A través del siguiente enlace, se puede acceder al LDI que contiene el curso [Diseño de libros interactivos](#) mencionado. Se puede ver a continuación una imagen de captura de pantalla del sitio web:

Figura 12

Captura pantalla curso Diseño de libros interactivos



Nota: Tomada de <https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/>

5.1 Aspectos Técnicos del LDI

El libro digital interactivo de la RED Descartes y todos los recursos incluidos en él se basan en el estándar HTML5 que permite el acceso al LDI y a todos los recursos contenidos en el mismo, utilizando un navegador compatible a través de cualquier computadora, tablet o smartphone. Posee además la posibilidad de descargar el archivo fuente, lo que facilita su lectura sin conexión a internet y también se lo puede descargar en formato pdf.

Para diseñar el libro, se debe utilizar un editor de texto plano¹², como por ejemplo Notepad++ o Sublime Text, entre otros. HTML es el lenguaje que se utiliza para definir la estructura y el contenido de cada página del libro.

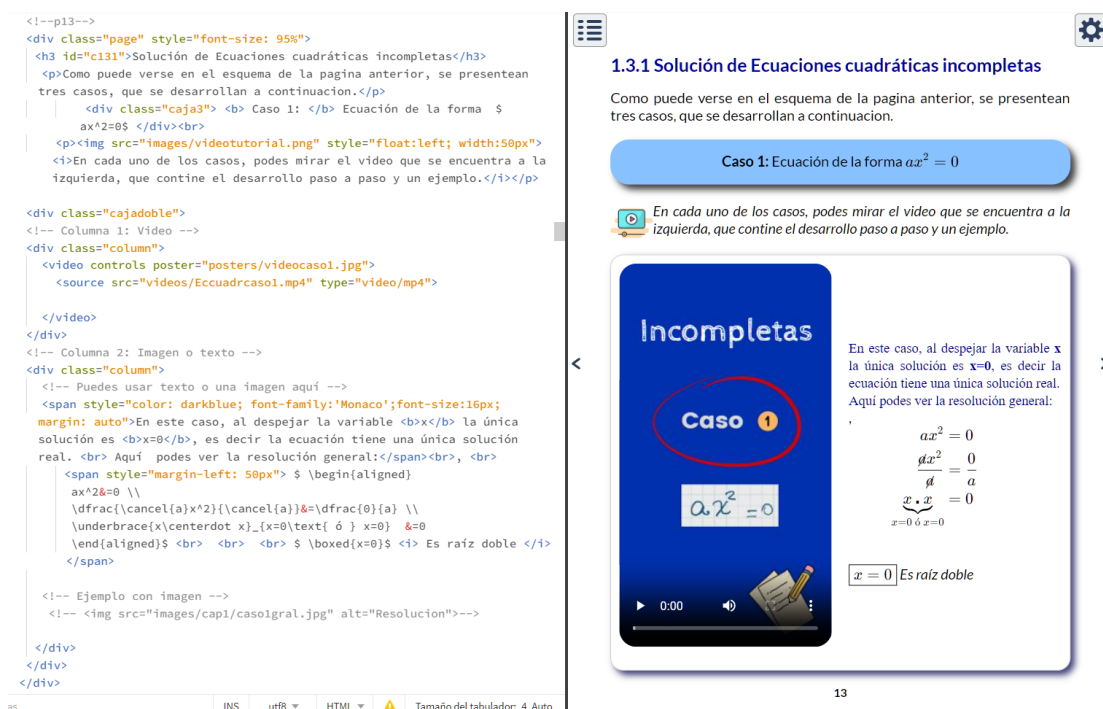
HTML es un lenguaje de marcas (etiquetas) para formatear y estructurar un documento, que puede leerse en cualquier navegador. Está estandarizado por la norma ISO de SGML (Standard Generalized Markup Language) (Rivera y Espinoza, 2022, p.12).

Una característica por demás importante, es que este formato de libro tiene integrada una interfaz que permite incorporar expresiones matemáticas. Tiene incorporada la librería KaTeX¹³, que según sus autoras (Emily Eisenberg y Sophie Alpert) es la biblioteca tipográfica matemática más rápida de la web, siendo inicialmente creada por Khan Academy. Esta biblioteca KaTeX permite la utilización de la notación de LaTeX para las fórmulas matemáticas dentro del código HTML en el libro digital interactivo.

A continuación, se comparte una captura de pantalla, donde puede apreciarse el trabajo de diseño de una página del LDI, con el software de edición de texto plano Phoenix Code¹⁴, que permite habilitar una ventana de vista previa dinámica. Puede apreciarse el código utilizado, como así también las fórmulas matemáticas ingresadas.

Figura 13

Captura de pantalla, diseñando el libro con Phoenix Code, que permite acceder a una vista previa.



Respecto a los recursos interactivos que se pueden incorporar en el LDI, es de destacar que pueden embeberse objetos interactivos de herramientas como DescartesJS¹⁵, GeoGebra¹⁶, Phet

¹² Los editores de textos "planos" se distinguen de los procesadores de texto en que se usan para escribir solo texto, sin formato y sin imágenes, es decir sin diagramación. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_texto

¹³ [KaTeX – The fastest math typesetting library for the web](https://phcode.io/#/home)

¹⁴ <https://phcode.io/#/home>

¹⁵ <https://proyectodescartes.org/plantillas/>

¹⁶ <https://www.geogebra.org/math>

Colorado¹⁷, entre otros. GeoGebra es uno de los recursos más utilizados por los docentes del área de matemática, de ahí la enorme importancia de poder embeber escenas desde este sitio web.

GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por nuestra comunidad multilingüe. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

GeoGebra es una comunidad de millones de usuarios ubicados en casi todos los países. Se ha convertido en el proveedor líder de software de matemáticas dinámicas, apoyando la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y las innovaciones en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo. El motor matemático de GeoGebra impulsa cientos de sitios web educativos en todo el mundo de diferentes maneras, desde demostraciones simples hasta sistemas completos de evaluación en línea. (<https://www.geogebra.org/about>)

Asimismo, para los docentes que estén interesados en capacitarse con el propósito de generar recursos interactivos que permiten ser incorporados al LDI, la RED Descartes ofrece un curso de Diseño de objetos interactivos mediante el uso de dos herramientas de autor Descartes en su versión JavaScript (Descartes JS) y GeoGebra. Se puede acceder al curso en cualquier momento y lugar, a través del LDI “Comunicación DescartesJS – Geogebra” disponible en la página web de la Red Educativa Descartes. El mismo consta de seis capítulos, y mediante el uso de estas herramientas se pueden diseñar videos interactivos, y objetos interactivos. (Ver [FORMACIÓN EN DescartesJS](#)).

La herramienta DescartesJS se caracteriza por una innata interactividad, por permitir realizar representaciones de objetos bi y tridimensionales, por gestionar expresiones de texto y de fórmulas, por integrar objetos multimedia como imágenes, audios y videos, por tener la posibilidad de reflejar casos concretos y también potenciar la conceptualización de tareas y procedimientos mediante la utilización de semillas aleatorias y controles numéricos, gráficos y de texto, y con ellos poder abordar la evaluación de manera automática, tanto la correctiva como la formativa. Con DescartesJS es posible el diseño y desarrollo de objetos educativos que promueven el aprendizaje significativo, posibilitando esa deseada construcción del conocimiento. (Rivera & Espinoza, 2022, p. 115).

La herramienta Descartes permite la elaboración de escenas genéricas que pueden ser reutilizadas por el profesorado para generar actividades educativas sin necesidad de conocer dicha herramienta. En base a las plantillas de este proyecto los usuarios podrán generar diferentes actividades sin más que manipular adecuadamente imágenes y ficheros, y aportar una información estructurada siguiendo el adecuado instructivo. (Extraído de <https://proyectodescartes.org/plantillas/descripcion.htm>)

¹⁷ <https://phet.colorado.edu/es/>

Estos [objetos interactivos](#) (plantillas) consisten en:

- ✓ Juegos,
- ✓ Actividades de selección, asociación y emparejamiento,
- ✓ Puzzles (rompecabezas),
- ✓ Identificación de partes,
- ✓ Vídeos interactivos,
- ✓ Miscelánea agrupando otras posibilidades textuales, de imágenes y de sonido.

También se puede acceder a diferentes aplicaciones interactivas agrupadas por áreas (Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua y Arte).

Es importante aclarar que todos los libros publicados son de acceso gratuito y han sido publicados bajo Licencia Creative Commons, por lo cual son considerados Recursos Educativos Abiertos (REA). También se puede acceder a través del siguiente enlace <https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>

5.2 Contenidos del LDI

Retomando el objetivo de la propuesta de diseñar un Libro Digital Interactivo destinado a los potenciales estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB Sede Trelew, y particularmente para cumplir con el primer objetivo específico de “Identificar los conceptos y conocimientos matemáticos básicos indispensables para ingresar a la universidad”, se detallan los resultados tanto de la encuesta a los docentes, como de las reuniones realizadas.

Se consensuó, en las reuniones efectuadas con las docentes a cargo de las clases teóricas de todas las comisiones de la asignatura Matemática I, los temas y contenidos a incluir en el LDI propuesto, que se detallan a continuación:

1. Conjuntos numéricos
 - Naturales y Enteros
 - Racionales e Irracionales
 - Reales
 - Operaciones y propiedades
 - Valor absoluto
2. Polinomios y expresiones algebraicas
 - Operaciones (suma, resta, producto y división)
 - Factorización
 - Expresiones racionales
3. Ecuaciones e inecuaciones
 - Lenguaje coloquial y simbólico
 - Resolución de ecuaciones
 - Ecuaciones de segundo grado
 - Sistemas de ecuaciones lineales y mixtas
 - Inecuaciones
4. Funciones
 - Concepto. Modelación matemática. Interpretación de gráficos.
 - Función afín. Función lineal
 - Función cuadrática
 - Interpretación gráfica de sistemas de ecuaciones lineales y mixtas
 - Función exponencial
 - Función logarítmica

Asimismo, se acordó con las docentes, como primer paso el diseño de un prototipo didáctico del libro utilizando un contenido específico. Se consensuó en desarrollar el tema: Ecuaciones y Funciones Cuadráticas.

La elección de estos temas responde a la necesidad de abordarlos de manera integrada, permitiendo que los estudiantes comprendan la relación entre la resolución de ecuaciones cuadráticas y el análisis de sus representaciones gráficas.

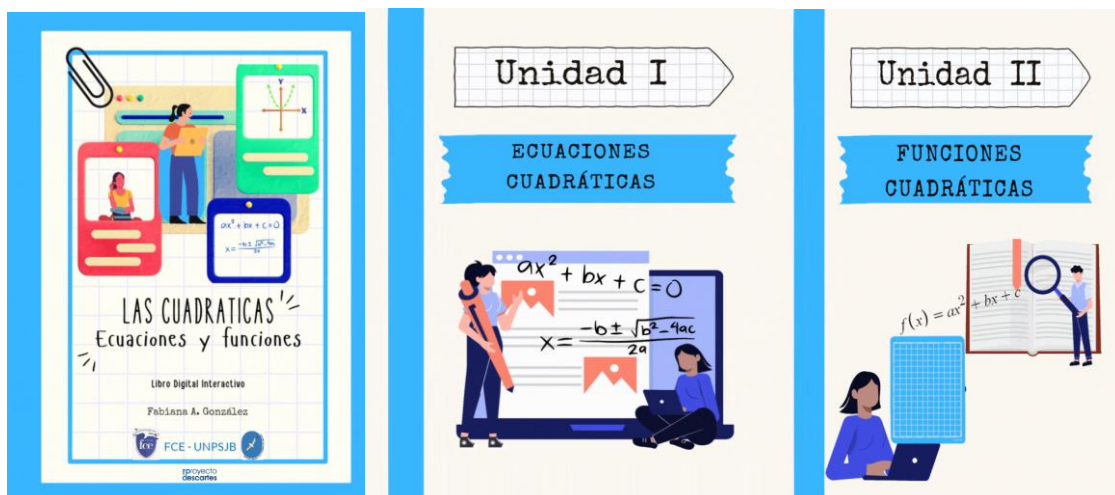
Las ecuaciones cuadráticas permiten modelar y resolver problemas en los que intervienen relaciones de segundo grado, desarrollando en los estudiantes habilidades algebraicas esenciales, como la factorización, el uso de la fórmula general y la identificación de raíces. Por otro lado, las funciones cuadráticas ofrecen una interpretación gráfica de estas ecuaciones, permitiendo visualizar el comportamiento de las soluciones en el plano cartesiano y comprender conceptos clave como los puntos de corte con los ejes, el vértice y la concavidad de la parábola, como así también analizar los máximos y mínimos de una función.

Estudiar estos temas en conjunto no solo refuerza la conexión entre el álgebra y la geometría, sino que también promueve un aprendizaje más significativo, evitando que los estudiantes los vean como conceptos aislados y sin aplicación mutua. De este modo, se favorece una comprensión más profunda, evitando que se estudien de forma aislada y desconectada.

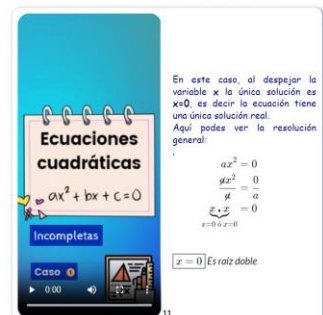
A continuación, se muestran algunas imágenes del prototipo didáctico del Libro Digital Interactivo diseñado:

Figura 14

Tapa y carátulas de las unidades desarrolladas del prototipo del LDI



Muestra de parte del contenido del LDI



Muestra de parte del contenido del LDI

15

digitales. Según esta norma un recurso educativo digital puede considerarse de calidad si cumple con criterios de eficacia didáctica, tecnológica y de accesibilidad.

En el caso del LDI, no se aplicaron los quince criterios en su totalidad, sino que se seleccionaron y adaptaron aquellos considerados más pertinentes para evaluar este recurso en particular. Con el fin de evitar redundancias y facilitar la aplicabilidad de la rúbrica por parte de los docentes evaluadores, se decidió reducir y agrupar algunos criterios complementarios (por ejemplo, accesibilidad textual y audiovisual, o navegación y robustez técnica), resultando en un total de diez dimensiones de análisis. Este proceso permitió conservar la coherencia con el marco normativo de la UNE 71362, al mismo tiempo que se garantizó un instrumento de evaluación práctico, claro y operativamente viable, garantizando que los docentes pudieran concentrarse en dimensiones clave sin dispersar la atención en aspectos demasiado técnicos.

La rúbrica confeccionada se encuentra en el anexo, y se puede acceder también mediante el siguiente [enlace](#).¹⁹

Se procedió a compartir el prototipo didáctico del Libro Digital Interactivo diseñado “Ecuaciones y Funciones Cuadráticas” con las docentes de la asignatura Matemática I, a los fines de ser evaluado mediante la mencionada rúbrica. Cabe aclarar que para una mayor facilidad de acceso al prototipo del LDI titulado “Las Cuadráticas. Ecuaciones y Funciones”, fue puesto a disposición a través de un sitio de prueba de la RED Descartes (https://prueba.reddescartes.org/Rivera/libro_cuadraticas/).²⁰

5.3.1 Reflexiones y comentarios de las docentes sobre el LDI

A continuación, se transcriben los comentarios y reflexiones realizados por las docentes:

Docente 1

Navegar el libro fue una experiencia muy positiva. Me pareció una propuesta valiosa, con una estructura clara, contenidos bien organizados y recursos interactivos que realmente enriquecen el aprendizaje. Es una herramienta que, sin dudas, puede ayudar mucho a los estudiantes en el ingreso a la universidad, especialmente en un área como matemática, donde muchas veces nos cuesta encontrar materiales accesibles y motivadores. Me parece especialmente positivo que pueda usarse desde distintos dispositivos, y que esté pensado para fomentar el aprendizaje autónomo. Como sugerencia para futuras versiones, sería genial contar con un menú de navegación más ágil o persistente, que permita moverse entre secciones sin tener que retroceder página por página. También podrían sumarse recursos como videos paso a paso, alguna guía docente para acompañar su uso en el aula, y quizás actividades con distintos niveles de dificultad para que cada estudiante pueda avanzar a su ritmo. En resumen, ¡una iniciativa excelente! Muy útil y necesaria para nuestro contexto. Gracias por invitarnos a participar con nuestras miradas. ¡Y felicitaciones otra vez por todo el camino recorrido!

Docente 2

Después de realizar un análisis exhaustivo del prototipo del libro digital interactivo desarrollado por la docente, explorando cada uno de sus enlaces, resolviendo los ejercicios propuestos, interactuando con sus recursos dinámicos y visualizando los videos explicativos, puedo afirmar con total certeza que nos encontramos ante una propuesta sumamente sólida, innovadora y

¹⁹ Las evaluaciones realizadas por parte de las docentes con la rúbrica se encuentran en el anexo.

²⁰ Gentileza del Ing. Juan Guillermo Rivera Berrio, referente de la RED Descartes en Colombia.

cuidadosamente diseñada desde lo pedagógico y lo didáctico. El prototipo no solo se destaca por la calidad de sus contenidos, sino también y sobre todo por la forma en que están organizados y presentados. Cada componente responde a una lógica clara, progresiva y accesible, que permite al estudiante avanzar de manera autónoma, pero guiada. El diseño del libro revela un profundo conocimiento de las dificultades que enfrentan los ingresantes en Matemática I, y ofrece respuestas concretas y efectivas a esas problemáticas. Se trata de un entorno de aprendizaje inteligente que va mucho más allá de un manual tradicional. A diferencia de un material estático y lineal, este prototipo permite que el estudiante interactúe activamente con los contenidos: experimenta, se equivoca, reflexiona, vuelve a intentar y construye conocimiento de forma progresiva. Esta estructura no solo facilita la comprensión conceptual, sino que estimula el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la autorregulación del propio aprendizaje. Uno de los aspectos más destacados es la integración de teoría clara, visualizaciones dinámicas, ejercicios autocorregibles y retroalimentación inmediata. Esta combinación potencia un aprendizaje activo, personalizado y significativo, especialmente útil para quienes ingresan con vacíos conceptuales o inseguridades. El prototipo brinda un entorno seguro y flexible donde cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo, revisando conceptos clave sin depender exclusivamente del aula presencial. Es importante subrayar que este prototipo no es una simple adaptación digital de un material preexistente, sino una creación original, diseñada con una mirada integral y centrada en el estudiante. La forma en que se secuencian los contenidos, la pertinencia de los ejemplos, la claridad en las explicaciones y la interacción que propone con el usuario lo convierten en una herramienta estratégica para la enseñanza de la matemática en el nivel universitario y preuniversitario. Además, el prototipo tiene un valor agregado enorme: puede ser perfectamente aplicable también en el nivel secundario, como herramienta de articulación. Su uso permitiría mejorar la preparación de los futuros ingresantes, facilitando una transición más fluida entre niveles educativos. En definitiva, el prototipo del libro digital interactivo elaborado constituye una propuesta pedagógica de altísima calidad, con potencial real para transformar positivamente las prácticas de enseñanza y aprendizaje en Matemática I. Espero sinceramente que este valioso material pueda ser finalizado, validado institucionalmente y difundido ampliamente, porque representa un aporte concreto y estratégico para una educación más inclusiva, eficaz y significativa.

Docente 3

El artículo presenta una propuesta educativa oportuna en estos tiempos, para abordar la brecha de conocimientos matemáticos entre el nivel medio y superior en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB. La iniciativa de diseñar un Libro Digital Interactivo (LDI) responde a la necesidad de ofrecer recursos que ayuden a los estudiantes a mejorar su comprensión y rendimiento en Matemática I, materia de la cual siendo responsable muchos años he alentado a los equipos docentes a innovar, por lo cual esta propuesta de la docente la valoro como muy relevante. Se destaca la importancia de integrar tecnología en la enseñanza de matemática y reconoce el rol del docente como creador de contenido, fomentando un aprendizaje más autónomo y significativo. El Libro Digital Interactivo (LDI) presenta una diferencia significativa y positiva en relación a los métodos tradicionales de enseñanza, entre otros aspectos se destaca:

- ✓ *Interactividad y Participación Activa*
- ✓ *Accesibilidad y Adaptabilidad*
- ✓ *Motivación y Retención del Aprendizaje*
- ✓ *Rol del Docente como Creador de Contenido*

Como conclusión, el LDI complementa y moderniza el aprendizaje, ofreciendo una alternativa más atractiva y eficiente en comparación con los métodos tradicionales. Sin embargo, la combinación de ambas estrategias puede ser la mejor opción para un aprendizaje equilibrado.

Docente 4

El libro interactivo permite ir promoviendo un aprendizaje autónomo sobre el objeto matemático ecuación cuadrática y sus soluciones en R , mediante la presentación e interpretación de los procedimientos de resolución. Paso a paso, el libro va avanzando gradualmente con la presentación de técnicas de resolución conforme se va complejizando el objeto matemático. Para esto, va presentando, con diferentes recursos y dinámicas el acercamiento a los usuarios a ir realizando un análisis interpretativo de cómo se resuelven diferentes casos. Para esto se utilizan diferentes interfaces, que apelan, entre otras cosas, a las calculadoras, a los elementos audiovisuales y a las explicaciones. Estas últimas, se presentan en dos lenguajes, uno el común o coloquial, y otro utilizando vocabulario matemático, acercando a los estudiantes destinatarios (ingresantes al nivel universitario) a la complejidad propia de los objetos conceptuales que se abordan. También es necesario mencionar la organización del libro y el uso de diferentes íconos, que presentados al inicio, permiten un fluir comprensivo entre los elementos del libro interactivo. Continuamente está motivando al usuario a utilizar lápiz y papel para ir practicando él mismo y realizar los desarrollos que se presentan en el libro, pudiendo estos verificar, incluyendo en momentos, explicaciones “paso a paso”. También es necesario mencionar que, sobre el final del prototipo, aparecen representaciones gráficas del objeto matemático analizado, ahora devenido en una función cuadrática, lo que permite aproximar a los estudiantes usuarios, al acercamiento de los significados y sentidos de lo que se está analizando y su interpretación en otro registro semiótico. Desde un análisis didáctico, se puede afirmar que la docente, conforme a su experiencia e ideas construidas en relación a cómo aprenden los estudiantes y sus principales dificultades, ha considerado establecer un acercamiento al objeto matemático presentado, desde momentos parciales que permiten gradualmente complejizar el mismo. Realiza un recorte y selección de las cuestiones que considera importantes desarrollar y las va presentando de manera interrelacionada, a modo de secuencia. El aprendizaje de la ecuación cuadrática, se reduce en este prototipo, a afianzar técnicas de resolución, necesarias para poder avanzar en los aprendizajes. Los estudiantes podrían, apoyándonos en el aprendizaje significativo, avanzar en un momento anterior o posterior, en el acercamiento a situaciones que promuevan encontrar respuestas a por qué es necesario resolver este tipo de ecuaciones y en qué momento ello es necesario. Este libro, es un recurso sumamente valioso para formar parte de un momento particular del aprendizaje de este objeto matemático y este comentario podría promover posibles ampliaciones de este material. Es interesante pensar en la posibilidad de extenderlo hacia otros saberes, constituyendo este libro un insumo importante en las cátedras de ingresantes a nivel superior, o bien, a estudiantes que cursan el último año del nivel secundario. Los estudiantes, devenidos en usuarios, podrían realizar un aprendizaje autónomo, que bien se puede complementar con trayectos educativos para afianzar los aprendizajes de manera significativa.

6. CONCLUSIONES

La brecha educativa en matemática entre el nivel medio y superior sigue representando un obstáculo significativo para los estudiantes que inician su formación universitaria en general, y particularmente en las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB, sede Trelew.

A lo largo de este estudio, se ha evidenciado que esta problemática no solo se manifiesta en la falta de conocimientos básicos, sino también en las dificultades que enfrentan los estudiantes para desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y aplicar el razonamiento matemático de manera efectiva.

En este contexto, la propuesta de un Libro Digital Interactivo (LDI) surge como una alternativa innovadora para acompañar el proceso de transición al nivel universitario. Su diseño contempla la integración de recursos digitales interactivos, que no solo refuerzan los conceptos esenciales de matemática básica, sino que también buscan fomentar un aprendizaje más dinámico, autónomo y significativo.

El LDI ha sido evaluado por las docentes a cargo del dictado de las clases teóricas de la cátedra Matemática I, sede Trelew de la FCE como así también por la directora del Programa de Educación sin Distancias de la misma facultad. Las mismas han destacado su diseño innovador y su gran potencial educativo. Se ha enfatizado la relevancia de incorporar videos tutoriales, ejemplos prácticos y ejercicios interactivos, elementos clave para potenciar el aprendizaje.

La implementación del LDI representa una oportunidad para mejorar la transición al nivel universitario, mejorar la retención, optimizar el rendimiento de los estudiantes en los primeros años universitarios, promoviendo un aprendizaje más accesible, interactivo y significativo.

A través de este recurso, se espera no solo mejorar la comprensión de los contenidos, sino también generar mayor interés y compromiso por parte de los estudiantes, quienes se ven cada vez más influenciados por el uso de herramientas digitales en su vida cotidiana.

La experiencia analizada pone de manifiesto la importancia del rol docente en este proceso de transformación educativa, reafirmando su papel clave en la incorporación de nuevas tecnologías en la enseñanza. En este sentido, el docente no solo debe actuar como facilitador del aprendizaje, sino también como creador de contenido digital que responda a las necesidades específicas de los estudiantes.

En síntesis, este estudio reafirma la necesidad de repensar las estrategias didácticas en el contexto de la educación superior, considerando el impacto de las tecnologías digitales en la enseñanza de matemática.

Se aspira continuar con el diseño y creación del Libro Digital Interactivo que incluya todos los temas y contenidos acordados mencionados que fueron detallados en la propuesta.

Para finalizar, a modo de reflexión, se considera trascendental que las instituciones educativas y sus docentes tomen conciencia de la importancia de estar relacionados con la comunidad educativa global a través de redes como RED Descartes. Formar parte de una red educativa global ofrece diversas ventajas y oportunidades:

- Intercambiar conocimientos, al interactuar con docentes de otras universidades en todo el mundo, se abre la puerta a un intercambio valioso de conocimientos. Cada institución puede tener enfoques y perspectivas únicas que enriquecen la comprensión colectiva.

- Compartir experiencias con colegas de diferentes lugares permite aprender de los desafíos y éxitos de otros, lo que puede ayudar a mejorar las prácticas pedagógicas y encontrar soluciones innovadoras.
- Compartir recursos educativos. Acceder a materiales y herramientas digitales amplía el abanico de recursos a utilizar por los docentes.
- Participar en redes educativas globales ofrece oportunidades constantes de capacitación continua y desarrollo profesional. Esto es esencial en un entorno educativo en constante evolución.

En resumen, formar parte de comunidades educativas globales como RED Descartes no sólo amplía el horizonte de posibilidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, sino que también fomenta la colaboración y la construcción de una red profesional sólida y diversificada.

7. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFIA

- Area Moreira, M. (2017) La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 16(2), 13-28. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>
- Area Moreira, M. (2019). Los materiales didácticos digitales: Recomendaciones prácticas para el profesorado. Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13628/Manuel%20Area%20MDD-recomendaciones%20profesorado-1.pdf?sequence=1>
- Area Moreria, M., & Adell, J. (2021). Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Area Moreira, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 38, 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Barrios, W., Fernández, M., Godoy, M., & Mariño, S. (2012). De Moodle a Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): Introducción de herramientas sociales a una plataforma e-learning. *10º Simposio sobre la Sociedad de la Información*, 93-104. http://41jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/8_SSI_2012.pdf
- Bertossi, V., & Casco, E. (2017). Integración de Objetos Digitales Educativos Existentes en un Nuevo Material Didáctico con Entidad Propia. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/2900>
- Boero, F. (2014). Es necesario mejorar nuestra graduación universitaria *Centro de Estudios de la Educación Argentina (CEA) Universidad de Belgrano*, 13(128), 9-20. http://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/10837/CEA_julio_2024.pdf
- Butcher, N. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986.locale=en>
- Burbules, N. C. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encuentros sobre educación*, 13, 13-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4100463>
- Burbules, N. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-7. <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275031898105.pdf>
- Cabero Almenara J. (2006). *Estrategias para la formación del profesorado en TIC*. Universidad de Sevilla.
- Cabero Almenara, J., Marín Díaz, V., & Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic. revista d'innovació educativa*, (14), 13-22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Canal discursosdigitales (2012, 26 de agosto). *Jordi Adell: diseño de actividades según el TPACK*. Universidad de Deusto, Bilbao [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5mi2D7WTMXI&t=3s>
- Casablanco, S. (2014). De las Tic a las Tac, un cambio significativo en el proceso educativo con tecnologías. *Virtualidad, educación y ciencia*, 5(9), 106-109. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/9926>
- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. Alianza Editorial.
- Cobo Romani, C. (2007). Modelo de aprendizaje abierto. *Innovación Educativa*, 7(41), 5-17. <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421215002.pdf>
- Coicaud, S. (2010). *Mitos, búsquedas y realidades en escenarios de formación virtual*.

- Chaldu, G. [YouTics]. (2019, 24 de octubre). *Qué es el modelo TPACK* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=r1paSPxQ59Q>
- Dans, M. (2005). Las TICs en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB. *JEITICS 2005*, 222-224. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18870>
- Del Bello, J. C. (2010). Desafíos de la política de educación superior en América Latina: Reflexiones a partir del caso argentino con énfasis sobre la evaluación para el mejoramiento de la calidad. *Boletín del Banco Mundial*, 70, 1-66. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/250861468774284507/pdf/3244200AR0Desafios0LCSHD0PAPER0SERIES070.pdf>
- Facultad de Ciencias Económicas. (s.f.). *Programa Educación sin Distancias*. <http://web.sistemasfce.com.ar/wordpress/index.php/programa-educacion-sin-distancias>
- Fuerte, K., & Guijosa, C. (2024). *Glosario de Innovación Educativa 2024*. Tecnológico de Monterrey. https://observatorio.tec.mx/wp-content/uploads/2024/06/E-Book_Glosario-2024_V6.pdf
- González del Hierro, M. (2024, 8 de febrero). El aprendizaje merece ser interactivo. *Genially Blog*. <https://blog.genially.com/aprendizaje-interactivo/>
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 58-68. <https://doi.org/10.14201/eks20151615868>
- Livigni, E. (2005). Matemática Preuniversitaria: un nuevo entorno educativo. Hipertexto. *JEITICS 2005*, 217-22. <https://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/44.pdf>
- Magadán, C. (2012). Clase 3: Las TIC en acción para (re)inventar prácticas y estrategias. *Especialización docente de nivel superior en educación y TIC*. https://postitulosecundaria.infed.edu.ar/archivos/repositorio/7500/7631/EAT_2017_clase3.pdf
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza: los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Paidós.
- Marés, L. (2021). *Escenarios combinados para enseñar y aprender: escuelas, hogares y pantallas*. Educ.ar S.E. <https://www.educ.ar/recursos/155488/escenarios-combinados-para-ensenar-y-aprender-escuelas-hogar>
- Mayer, R.E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning [Pasado, Presente y Futuro de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia]. *Educ Psychol*, 36(8), 1-25. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Morduchowicz, R. (2023). *La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación?* UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>
- Pepin, B., Gueudet, G., Yerushalmy, M., Trouche, L., & Chazan, D. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. [Recursos curriculares digitales en la educación matemática: bases para el cambio] *ZDM Mathematics Education* 49, 645–661 <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>
- Psychological & Brain Sciences, UC Santa Barbara. (s.f.). *Richard Mayer*. <https://psych.ucsb.edu/people/faculty/richard-mayer>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators. [Marco europeo para la competencia digital de los educadores] *DigCompEdu, Publications Office*. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
- Rivera Berrio, J.G., & Ezpinoza Longi, J. (2022). *Diseño de Libros interactivos* (2a ed.). Red Educativa Digital Descartes. https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Dise%C3%B1o_Libros_Interactivos/index.html

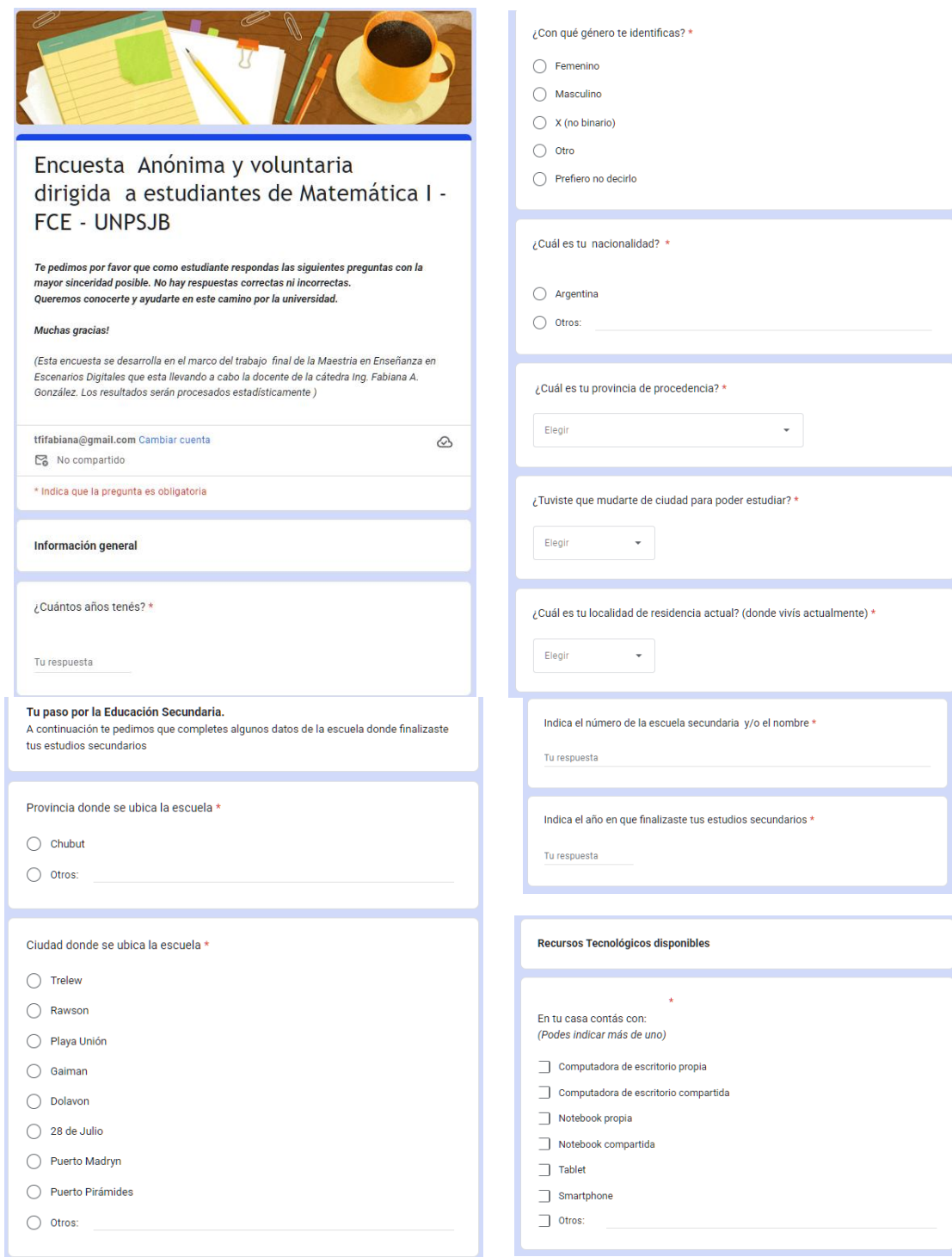
- Castiñeira Rodríguez, N., Pérez Rodríguez, U., & Lorenzo Rial, M. (2022). Aprender a crear contenido digital interactivo para enseñar ciencias. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 15, 1-24. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m15.accd>
- Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2011). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (3a ed.). Wiley. <https://archive.org/details/interactiondesig0000roge/page/n5/mode/2up>
- Rosprim, T. (6 de diciembre de 2021). Medios interactivos. *Tomas Rosprim*. <https://tomasrosprim.com/es/medios-interactivos/>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), 1-16 <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011256006.pdf>
- Santamaría, D. M. (2015). Multimodalidad y discurso educativo. *Revista Electrónica Educare*, 19(2), 105-118. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194138017007>
- Santos Trigo, M., & Camacho Machín, M. (2018). La Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Tecnología Digital en el Diseño de Libros Interactivos. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 21–40. <https://doi.org/10.6018/j/349451>
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital. *Conectados En El Ciberespacio*, 5, 1-10 <https://rua.uam.mx/portal/recursos/ficha/1482/conectivismo-una-teoria-de-aprendizaje-para-la-era-digital>
- Sistema Integrado de Consulta de Datos e Indicadores Educativos (SICDIE). (s.f.). *Ministerio de Capital Humano - Educación República Argentina*. <https://data.educacion.gob.ar/aprender>
- Sulbarán Piñeiro, E., & Rojón González, C. (2006). Repercusión de la interactividad y los nuevos medios de comunicación en los procesos educativos. *Investigación y Postgrado*, 21(1), 187-209. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65821108>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC* (3a ed.). UNESCO <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (s.f.). *Los Recursos Educativos Abiertos*. <https://www.unesco.org/es/open-educational-resources?hub=785>
- Valbuena Rodríguez, S., Ortiz Gutiérrez, C., & Agudelo Varela, O. (2015). Desarrollo y Evaluación de un Material Didáctico Multimedia para Facilitar el Aprendizaje de Matemáticas. *Facultad De Ciencias Básicas*, 11(1), 70–83. <https://doi.org/10.18359/rfcb.382>
- Weller, M. (2014). *The Battle for Open* [La Batalla de lo Abierto]. Ubiquity Press.
- Wiley, D. (s.f.). Defining the Open in Open Content and Open Educational Resources. *Improving Learning*. <https://opencontent.org/definition>
- Wiley, D. (2010). The Open Future. *Educause Review Magazine*, 45 (4) 15-20. <https://er.educause.edu/-/media/files/article-downloads/erm1040.pdf>
- Zangara, M. A. (2017). *Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67175>
- Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del conectivismo. *Education in the Knowledge Society (EKS)* 16(1), 69–102. <https://doi.org/10.14201/eks201516169102>

8. ANEXOS

8.1 Encuesta a estudiantes

Enlace: [Encuesta Anónima y voluntaria dirigida a estudiantes de Matemática I - FCE - UNPSJB](#)

A continuación, se pueden ver capturas de pantalla de la encuesta realizada a los estudiantes de Matemática I, FCE de la UNPSJB, sede Trelew, año 2024:



Encuesta Anónima y voluntaria dirigida a estudiantes de Matemática I - FCE - UNPSJB

Te pedimos por favor que como estudiante respondas las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Queremos conocerte y ayudarte en este camino por la universidad.

Muchas gracias!

(Esta encuesta se desarrolla en el marco del trabajo final de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales que esta llevando a cabo la docente de la cátedra Ing. Fabiana A. González. Los resultados serán procesados estadísticamente)

tfifabiana@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Información general

¿Cuántos años tenés? *

Tu respuesta

Tu paso por la Educación Secundaria.

A continuación te pedimos que completes algunos datos de la escuela donde finalizaste tus estudios secundarios

Provincia donde se ubica la escuela *

☐ Chubut

☐ Otros: _____

Ciudad donde se ubica la escuela *

☐ Trelew

☐ Rawson

☐ Playa Unión

☐ Gaiman

☐ Dolavon

☐ 28 de Julio

☐ Puerto Madryn

☐ Puerto Pirámides

☐ Otros: _____

¿Con qué género te identificas? *

☐ Femenino

☐ Masculino

☐ X (no binario)

☐ Otro

☐ Prefiero no decirlo

¿Cuál es tu nacionalidad? *

☐ Argentina

☐ Otros: _____

¿Cuál es tu provincia de procedencia? *

Elegir

¿Tuviste que mudarte de ciudad para poder estudiar? *

Elegir

¿Cuál es tu localidad de residencia actual? (donde vivís actualmente) *

Elegir

Indica el número de la escuela secundaria y/o el nombre *

Tu respuesta

Indica el año en que finalizaste tus estudios secundarios *

Tu respuesta

Recursos Tecnológicos disponibles

En tu casa contás con: (Podes indicar más de uno)

☐ Computadora de escritorio propia

☐ Computadora de escritorio compartida

☐ Notebook propia

☐ Notebook compartida

☐ Tablet

☐ Smartphone

☐ Otros: _____

UNIVERSIDAD

¿En que año ingresaste a la Facultad de Ciencias Económicas? *

Tu respuesta

¿En qué carrera/s te inscribiste? *

(Puedes indicar más de una)

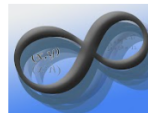
- ☐ Contador Público
- ☐ Licenciatura en Administración
- ☐ Licenciatura en Economía
- ☐ Técnico Universitario Contable
- ☐ Técnico Universitario en Administración Pública
- ☐ Técnico Universitario en Administración Bancaria
- ☐ Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas

¿Cuál fue el motivo de la elección de esa carrera? *

Te invitamos a que puedas contar como fue el proceso para llegar a esa elección, cuales son tus motivaciones e intereses, o quizás tenías pensado estudiar otra carrera y no pudiste hacerlo por algún motivo, si cambiaste de carrera, universidad, etc.

Tu respuesta

Experiencia en Matemática



¿Tuviste dificultades con matemática durante tu educación secundaria? *

Elegir

¿Cuáles crees que fueron tus principales dificultades? *

Elegir

Si tuviste dificultades, describe brevemente por qué, y si recuerdas indica por favor los temas en los cuales tuviste mayores dificultades.
Si no tuviste dificultades cuéntanos cuáles fueron tus fortalezas.

Tu respuesta

¿Asististe al Taller de Matemática Preuniversitaria 2024? *

- ☐ Lo realice y complete todas las actividades
- ☐ Lo realice pero no complete la totalidad de las actividades
- ☐ No lo realicé por ser recrusante
- ☐ Otros:

¿Cuántas veces te anotaste para cursar Matemática I? *

Elegir

Recursos que utilizas o has utilizado para estudiar matemática

¿Cuáles son los recursos que utilizas para estudiar esta materia Matemática I? *

(Podes indicar más de una opción, y/o agregar en Otra)

- ☐ Apuntes de la cátedra
- ☐ Mis apuntes tomados en clase
- ☐ Libros de Matemática
- ☐ Grabaciones de las clases virtuales de Matemática I disponibles en el aula Virtual
- ☐ Material adicional publicado en el aula virtual de la materia
- ☐ Videotutoriales en YouTube
- ☐ Busco los temas en internet
- ☐ Apuntes de otros compañeros
- ☐ Apuntes de otras facultades y/o universidades
- ☐ Asisto a clases particulares
- ☐ Otros:

RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Los **recursos educativos digitales** (DER) son representaciones digitales de materiales de aprendizaje. Pueden ser imágenes, clips de video, clips de audio, documentos con imágenes o texto, presentaciones interactivas, animaciones o cualquier otro contenido digital que se utilice para apoyar el aprendizaje." (<https://scalelearning.com/que-es-un-recurso-educativo-digital/>)

En la escuela secundaria ¿utilizaron recursos educativos digitales para aprender matemática? *

- ☐ SI
- ☐ No

¿Con qué frecuencia has utilizado recursos educativos digitales (aplicaciones, graficadores como GeoGebra, sitios web, etc.) para aprender o practicar matemática? *



1 2 3 4 5
Nunca ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Siempre

Indica cuáles fueron los recursos educativos digitales que hayas utilizado *
(Puedes indicar más de uno)

☐ Videos de YouTube en general

☐ GeoGebra

☐ Sitios web

☐ Sigo cuentas de YouTube de profesores

☐ Red Social TikTok

☐ Red social Instagram

☐ Otros: _____

Basado en tus experiencias, qué tan efectivos consideras que son los recursos digitales para aprender matemática? *

1 2 3 4 5

Nada efectivos ○ ○ ○ ○ ○ Super efectivos

En el aula virtual de Matemática I, en [Bibliografía Adicional](#), se ha puesto a disposición enlaces a los Libros Digitales Interactivos de la Red Descartes.
¿Los has mirado?
(Enlaces a los libros : [MATEMATICAS BASICAS](#),
[CALCULO DIFERENCIAL](#), [ANALISIS MATEMATICO PARA BACHILLERATO](#))

☐ SI

☐ No

¿Por qué? *

Tu respuesta _____

¿Qué tipo de recursos digitales te atraen más para el aprendizaje de matemática?
(Puedes seleccionar más de una opción) *

☐ Recursos con interactividad

☐ Videos tutoriales

☐ Foros de consulta en el aula virtual

☐ Simulaciones

☐ Cuestionarios de autoevaluación online

☐ Apps de matemática en el celular

☐ Otros: _____

EXÁMENES PARCIALES -MATEMÁTICA I

¿Cuál fue el resultado del primer examen parcial de Matemática I? *

Elegir ▼

Expresa tus impresiones sobre el **Primer examen Parcial**.
Si te presentaste a rendir cual fue tu experiencia en el examen y si no te presentaste a rendir cuéntanos por qué
(puedes compartir tus sentimientos, dificultades, problemas, aciertos, etc., expresándote siempre con respeto)

Tu respuesta _____

Si hubieras tenido acceso a un Libro Digital Interactivo con todos los contenidos del Taller, y todos los temas de matemática básica que no viste en la secundaria, ¿te hubiese sido de utilidad para rendir el primer parcial Matemática I? *

☐ SI

☐ NO

☐ Otros: _____

Si tuvieras acceso a ese libro digital interactivo mencionado ¿con qué frecuencia lo usarías?

1 2 3 4 5

Nunca ○ ○ ○ ○ ○ Siempre

Para finalizar te invitamos a que puedas dejarnos tus comentarios y/u observaciones. Tu opinión es muy importante!!

Muchísimas gracias por responder!!

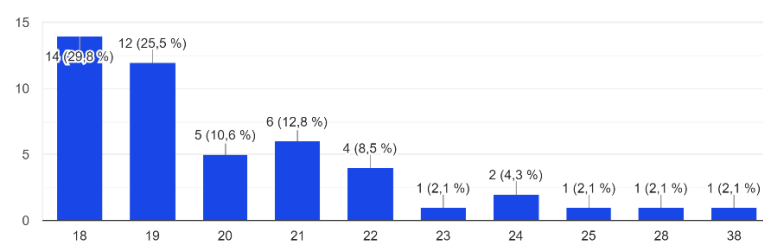
Tu respuesta _____

Enviar Borrar formulario

8.1.1 Encuesta a estudiantes. Resultados

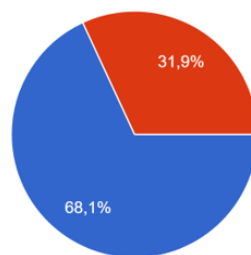
A continuación, se presentan capturas de pantalla de los resultados más relevantes para este trabajo, tomados del formulario de Google.

¿Cuántos años tenés?
47 respuestas



¿Con qué género te identificas?

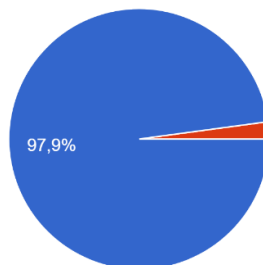
47 respuestas



- Femenino
- Masculino
- X (no binario)
- Otro
- Prefiero no decirlo

¿Cuál es tu nacionalidad?

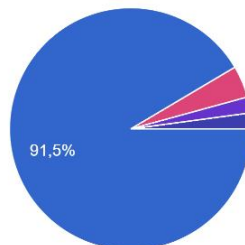
47 respuestas



- Argentina
- boliviana

¿Cuál es tu provincia de procedencia?

47 respuestas

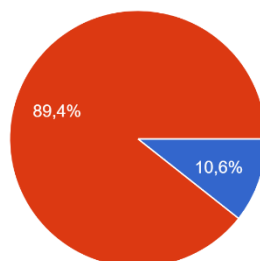


- Chubut
- Santa Cruz
- Río Negro
- Tierra del Fuego, Antártida e Islas del...
- Neuquén
- La Pampa
- Buenos Aires
- Córdoba

▲ 1/3 ▼

¿Tuviste que mudarte de ciudad para poder estudiar?

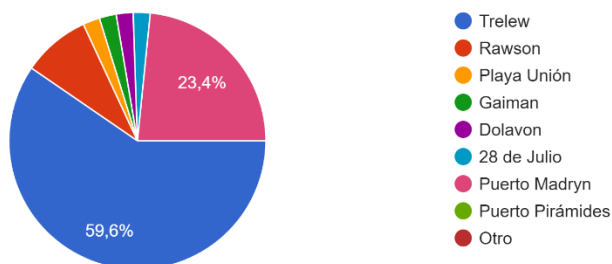
47 respuestas



- SI
- No

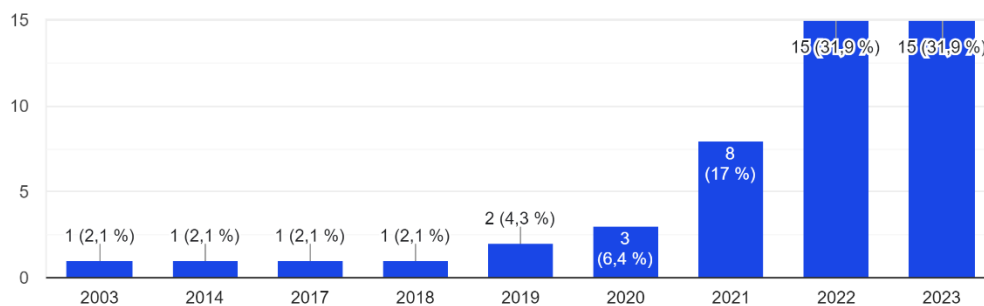
¿Cuál es tu localidad de residencia actual? (donde vivís actualmente)

47 respuestas



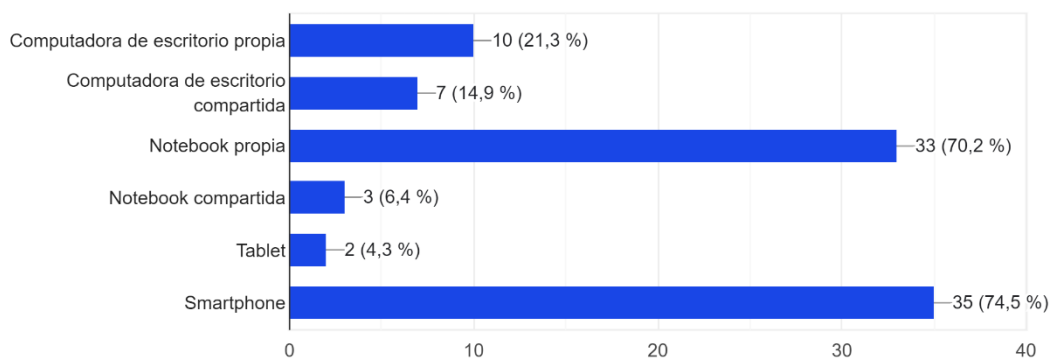
Indica el año en que finalizaste tus estudios secundarios

47 respuestas



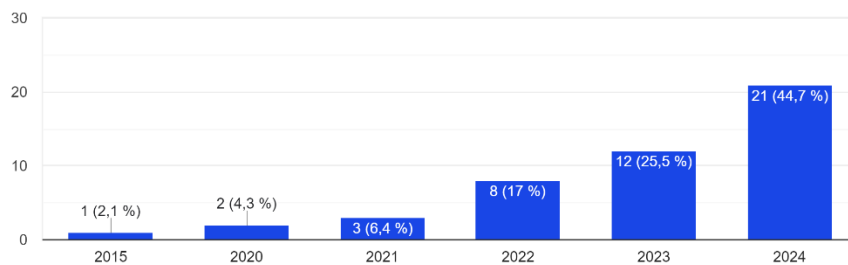
En tu casa contás con: (Podes indicar más de uno)

47 respuestas



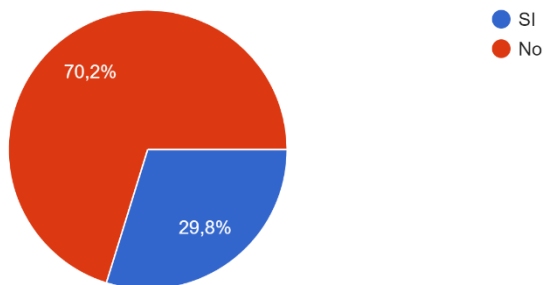
¿En que año ingresaste a la Facultad de Ciencias Económicas?

47 respuestas



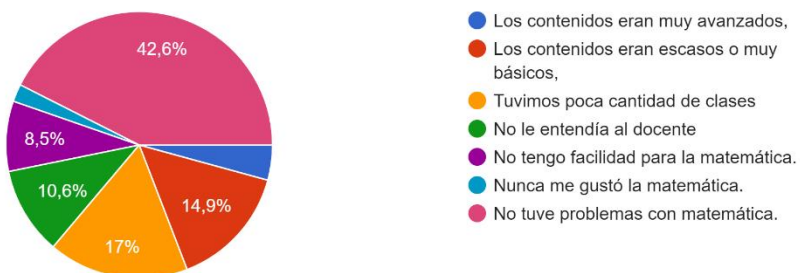
¿Tuviste dificultades con matemática durante tu educación secundaria?

47 respuestas



¿Cuáles crees que fueron tus principales dificultades?

47 respuestas



Si tuviste dificultades, describe brevemente por qué, y si recuerdas indica por favor los temas en los cuales tuviste mayores dificultades.

Si no tuviste dificultades cuéntanos cuáles fueron tus fortalezas.

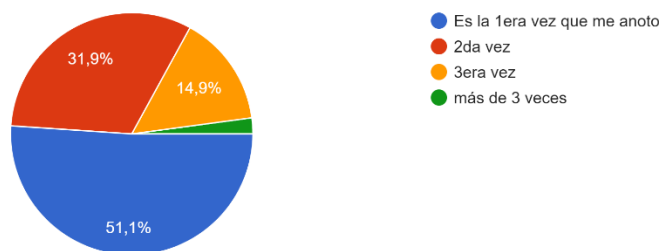
47 respuestas

Se transcriben solo algunas de las respuestas más relevantes para este trabajo

- *Las principales dificultades derivaron de la poca cantidad de clases. En 6to año veíamos temas que se ven en 3er o 4to año. Con el profesor de dicho año aprendimos, por lo menos yo, el doble de lo que aprendimos los años anteriores. Mis fortalezas fueron las funciones y logaritmo*
- *Las clases que teníamos solo tenían como objetivo el Proyecto final de ese año, siendo Matemática excluida*
- *Si, tuve dificultades con función cuadrática, pero creo q más q nada por las pocas clases q hubo*
- *Rápida pérdida de atención al tocar estos temas*
- *Con ecuaciones, operaciones con fracciones y con las funciones*
- *Factorización de polinomios*
- *Tenía dificultades a veces por olvidarme de pasar los signos y no pasar los números que correspondían*
- *Los temas del último año fueron logaritmo básico, solo aplicando propiedades, factorización de polinomios. En si no tuve problemas como tal, pero la enseñanza fue tan básica que al llegar a la Universidad me costó tanto entender o mejor dicho, “agarrar el ritmo” a todos los temas nuevos*
- *Creo que mi mayor dificultad se presentó con Expresiones algebraicas y factorización, más allá de que me cuestan las matemáticas creo que teníamos pocas horas*

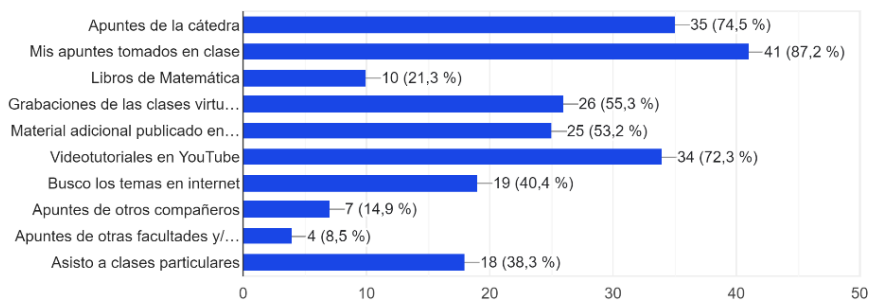
¿Cuántas veces te anotaste para cursar Matemática I?

47 respuestas



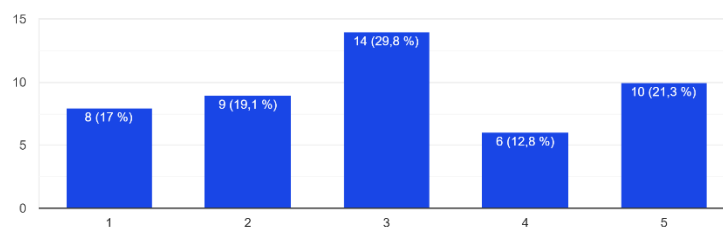
¿Cuáles son los recursos que utilizas para estudiar esta materia Matemática I? (Podes indicar más de una opción, y/o agregar en Otra)

47 respuestas



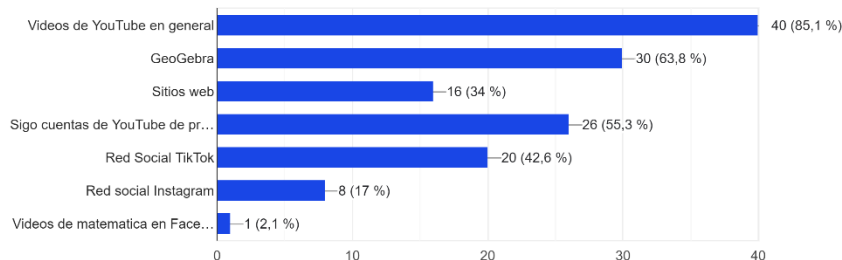
¿Con qué frecuencia has utilizado recursos educativos digitales (aplicaciones, graficadores como GeoGebra, sitios web, etc.) para aprender o practicar matemática?

47 respuestas



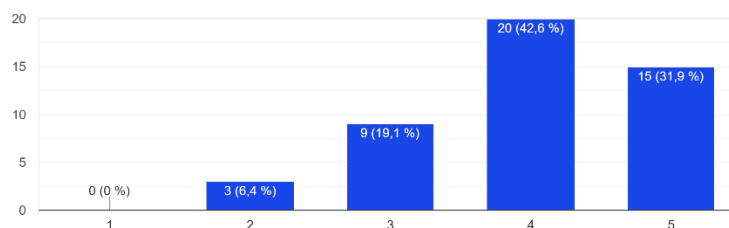
Indica cuales fueron los recursos educativos digitales que hayas utilizado (Puedes indicar más de uno)

47 respuestas



Basado en tus experiencias, qué tan efectivos consideras que son los recursos digitales para aprender matemática?

47 respuestas



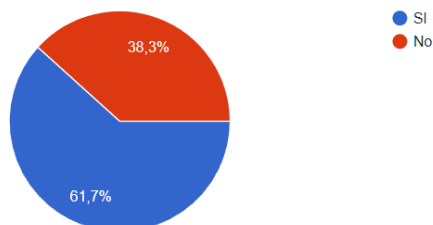
En el aula virtual de Matemática I, en [Bibliografía Adicional](#), se ha puesto a disposición enlaces a los Libros Digitales Interactivos de la Red Descartes.

¿Los has mirado?

(Enlaces a los libros : [MATEMATICAS BASICAS](#),

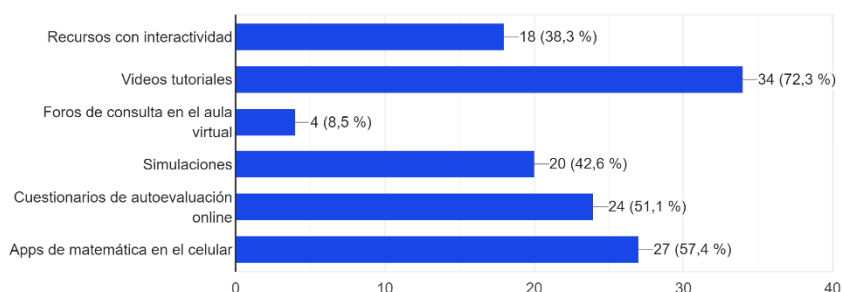
[CALCULO DIFERENCIAL](#), [ANALISIS MATEMATICO PARA BACHILLERATO](#).)

47 respuestas



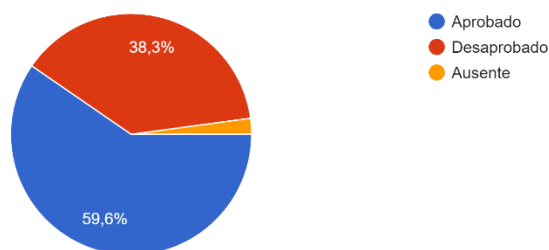
¿Qué tipo de recursos digitales te atraen más para el aprendizaje de matemática? (Puedes seleccionar más de una opción)

47 respuestas



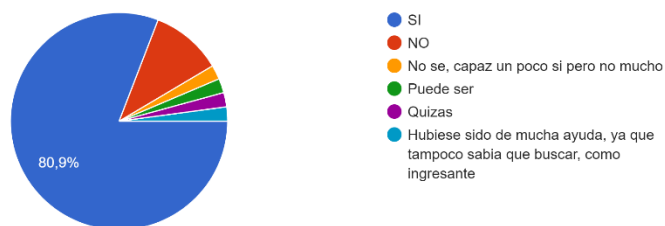
¿Cuál fue el resultado del primer examen parcial de Matemática I?

47 respuestas



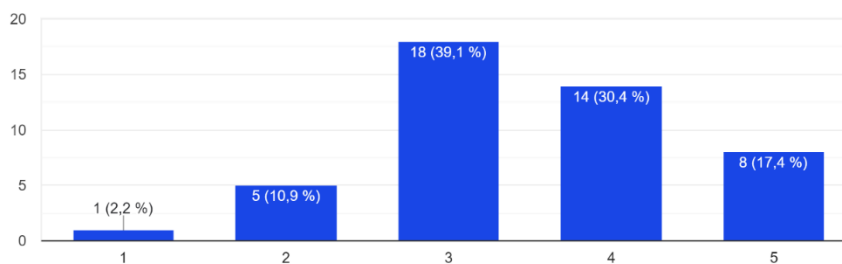
Si hubieras tenido acceso a un Libro Digital Interactivo con todos los contenidos del Taller, y todos los temas de matemática básica que no viste en la s...lidad para rendir el primer parcial Matemática I?

47 respuestas



Si tuvieras acceso a ese libro digital interactivo mencionado ¿con qué frecuencia lo usarías?

46 respuestas



Para finalizar te invitamos a que puedas dejarnos tus comentarios y/u observaciones. Tu opinión es muy importante!!

Muchísimas gracias por responder!!

47 respuestas

Se transcriben solo algunas de las respuestas más relevantes para este trabajo:

- *Personalmente los recursos virtuales me ayudaron muchísimo a la hora de practicar y comprender los distintos temas de la materia. Yo creo que con más recursos interactivos, facilitarían mucho más a la hora de despejar dudas o comprender.*
- *La propuesta me parece maravillosa. Particularmente creo que si se puede utilizar en el celular será una herramienta extraordinaria para practicar en cualquier momento, debido a la practicidad de tenerlo disponible en cualquier horario y lugar. Me sucedió que el material interactivo del aula lo usé y lo uso más ahora que durante el cursado de la materia por una cuestión de tiempo. Hoy el material (interactivo) lo retomo para repasar y practicar.*
- *Me parece muy útil hacer actividades interactivas porque facilita mucho el aprendizaje en mi opinión*
- *Considero que es una herramienta buena poder contar con libros virtuales para poder complementar con las clases e ir con más confianza en los parciales*
- *Me encanta la propuesta de un libro digital interactivo! Para poder repasarlo durante la cursada. Muy buenos todos los profesores, siempre brindan mucha ayuda*
- *En mi caso me sirven muchísimo los videos grabados por las/los profesoras/res en la pandemia o los videos que realizan explicando ciertos temas, suelo estudiar mucho de ellos y cuando me cuesta realizar algún ejercicio en casa miro los videos y logro comprenderlos, es como un refuerzo a las clases que tenemos durante el cursado.*
- *Si redactan un libro electrónico, que sea imprimible, por favor.*

8.2 Entrevista a docentes

(Enlace: [Matemática I - Equipo docente](#))

Se transcribe la encuesta realizada

¡Hola!

Les pido si por favor se pueden tomar un tiempito para reflexionar y responder este cuestionario. La idea es plasmar, a través de sus reflexiones, la situación problemática que nos preocupa desde hacer años, y que siempre surgen en las charlas en clase, y cuando nos encontramos para tomar parciales y exámenes.

Mi intención era realizar reuniones y/o entrevistas grupales e individuales, pero se lo complicados que han estado durante el primer cuatrimestre.

Les copio el enlace al [Plan de Trabajo](#) aprobado de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales, sobre el cual estoy haciendo el Trabajo Final Integrador.

¡Espero sus valiosos aportes!

¡Los estaré leyendo, luego del receso nos vemos!

¡Gracias!

Fabiana

- ✓ Cuáles son los problemas / dificultades que identifica en los estudiantes de la asignatura Matemática I. (Perfil de los estudiantes, actitudes frente al estudio, bajo desempeño académico, etc.). La finalidad es efectuar un diagnóstico de la situación problemática de los estudiantes de Matemática I.
- ✓ Reflexione sobre habilidades requeridas versus las habilidades reales de los estudiantes. (de carácter general, actitudinal, y matemáticas en particular).
- ✓ Cuáles son los errores matemáticos más frecuentes que presentan los estudiantes (se evidencian en clase, y/o aparecen al efectuar la corrección de los parciales).
- ✓ Dificultades relacionadas con el actual proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado en Matemática I.
- ✓ Propuesta de estrategias de enseñanza-aprendizaje para el dictado de la materia (Sugerencias, modificaciones, técnicas, etc.).
- ✓ Identificar los conceptos y conocimientos matemáticos básicos indispensables y necesarios para abordar la asignatura Matemática I. Listado de temas y contenidos.
- ✓ Para finalizar los invito a dejar comentarios y/u observaciones. ¡Sus opiniones son muy importantes!!

¡¡Muchísimas gracias por responder!!

8.3 Rúbrica de validación del LDI

A través de este [enlace](#) se puede acceder a la rúbrica realizada con el recurso Quick Rubric²¹, para evaluar el LDI diseñado. A continuación, se transcriben los criterios de la rúbrica realizada:

CRITERIO	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/ COMENTARIOS
ESTRUCTURA DEL ESCENARIO DE APRENDIZAJE	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje	Los títulos NO describen adecuadamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje.	
DESCRIPCION DIDACTICA	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, pero no los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso NO define los objetivos didácticos, ni los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor pero no coherencia didáctica al mismo.	
ADAPTABILIDAD	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen solo algunos contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido NO se adapta al conocimiento previo del estudiante ni a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	
MOTIVACION	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, pero NO se adecúa al ritmo de aprendizaje, aunque presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, pero NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora.	El recurso NO está vinculado a las experiencias vitales del estudiante. NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva ni innovadora.	

²¹ <https://www.quickrubric.com/>

CRITERIO	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/ COMENTARIOS
FORMATO Y DISEÑO	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Presenta una clara organización, pero NO es intuitivo. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	La organización NO es clara ni intuitiva. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje, pero de baja calidad. NO contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	
ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO VISUAL Y TEXTUAL	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control total de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene algún control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste NO es adecuado, NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos.	
INTERACTIVIDAD	Fomenta adecuadamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Brinda variedad de recursos que permiten una alta interacción del estudiante con el recurso, contiene actividades diversas, el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje	Fomenta medianamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta escasamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	NO fomenta la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. NO contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje ni controle su aprendizaje.	
PORTABILIDAD	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento NO es estándar.	Tiene un formato estándar pero NO puede ser utilizado en distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado. Su empaquetamiento NO es estándar.	NO tiene un formato estándar ni puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado.	
NAVEGACION	Los enlaces del recurso aportan información relevante y funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso aportan información relevante pero NO siempre funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO siempre funcionan correctamente	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO funcionan correctamente	

8.4 Validaciones realizadas por las docentes mediante la rúbrica

Docente 1

Rúbrica para la validación de Libro Digital Interactivo "Ecuaciones y Funciones Cuadráticas"					
Validación del LDI, por parte de los docentes de Matemática I, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sede Trelew					
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ESTRUCTURA DEL ESCENARIO DE APRENDIZAJE	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje	Los títulos NO describen adecuadamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje.	La estructura es clara y permite una navegación fluida. Se puede avanzar y retroceder sin inconvenientes. Títulos adecuados y coherencia informativa.
DESCRIPCION DIDACTICA	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, pero no los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso NO define los objetivos didácticos, ni los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor pero no coherencia didáctica al mismo.	Define con precisión los objetivos, destinatarios y competencias. Excelente potencial didáctico.
CALIDAD DE LOS CONTENIDOS	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada y equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada pero no equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, pero no se presenta de manera clara ni comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	Los contenidos son claros, pertinentes y están bien organizados. Se equilibran teoría y aplicación.

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ADAPTABILIDAD	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen solo algunos contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido NO se adapta al conocimiento previo del estudiante ni a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	Si bien se adapta bien al nivel de ingreso universitario, sería interesante incluir actividades con diferentes niveles de dificultad.
MOTIVACION	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, pero NO se adecúa al ritmo de aprendizaje aunque presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, pero NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora.	El recurso NO está vinculado a las experiencias vitales del estudiante. NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva ni innovadora.	Recurso atractivo, con enfoque visual y ejemplos significativos. Promueve la autonomía y el aprendizaje autónomo.
FORMATO Y DISEÑO	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Presenta una clara organización, pero NO es intuitivo. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	La organización NO es clara ni intuitiva. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje pero de baja calidad. NO contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Diseño limpio y con buen uso de recursos multimedia. Algunas instrucciones podrían ser más precisas. Se sugiere agregar un menú de navegación persistente.
ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO VISUAL Y TEXTUAL	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control total de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene algún control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste NO es adecuado, NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos.	El diseño del libro es intuitivo, con iconos y botones claramente identificados. Sin embargo, se podría mejorar la accesibilidad incorporando descripciones alternativas para algunas imágenes



	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
INTERACTIVIDAD	Fomenta adecuadamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Brinda variedad de recursos que permiten una alta interacción del estudiante con el recurso, contiene actividades diversas, el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta medianamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta escasamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	NO fomenta la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. NO contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje ni controle su aprendizaje.	Excelente uso de herramientas como GeoGebra y DescartesJS. Fomenta el aprendizaje activo y autónomo.
PORTABILIDAD	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento NO es estándar.	Tiene un formato estándar pero NO puede ser utilizado en distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado. Su empaquetamiento NO es estándar.	NO tiene un formato estándar ni puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado.	Funciona bien en múltiples dispositivos. Se puede descargar en diferentes formatos. Muy versátil.
NAVEGACION	Los enlaces del recurso aportan información relevante y funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso aportan información relevante pero NO siempre funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO siempre funcionan correctamente	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO funcionan correctamente	Los enlaces son funcionales y pertinentes. Buena experiencia de usuario en general.
This rubric was created with Quick Rubric and can be found at - http://www.quickrubric.com/r/#/qr/fabianagonzalez/rubrica-para-la-validación-de-libro-digital-interactivo--ecuaciones-y-funciones-cuadráticas-2					

Docente 2

Rúbrica para la validación de Libro Digital Interactivo "Ecuaciones y Funciones Cuadráticas"					
Validación del LDI, por parte de los docentes de Matemática I, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sede Trelew					
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ESTRUCTURA DEL ESCENARIO DE APRENDIZAJE	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje	Los títulos NO describen adecuadamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje.	
DESCRIPCION DIDACTICA	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, pero no los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso NO define los objetivos didácticos, ni los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor pero no coherencia didáctica al mismo.	
CALIDAD DE LOS CONTENIDOS	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada y equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada pero no equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, pero no se presenta de manera clara ni comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	



	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ADAPTABILIDAD	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen solo algunos contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido NO se adapta al conocimiento previo del estudiante ni a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	
MOTIVACION	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, pero NO se adecúa al ritmo de aprendizaje aunque presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, pero NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora.	El recurso NO está vinculado a las experiencias vitales del estudiante. NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva ni innovadora.	
FORMATO Y DISEÑO	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o vídeo). La información e instrucciones que detalla son precisas.	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o vídeo). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Presenta una clara organización, pero NO es intuitivo. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o vídeo). La información e instrucciones que detalla son precisas.	La organización NO es clara ni intuitiva. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje pero de baja calidad. NO contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o vídeo). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	
ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO VISUAL Y TEXTUAL	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control total de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene algún control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste NO es adecuado, NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos.	

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
INTERACTIVIDAD	Fomenta adecuadamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Brinda variedad de recursos que permiten una alta interacción del estudiante con el recurso, contiene actividades diversas, el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta medianamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta escasamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	NO fomenta la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. NO contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje ni controle su aprendizaje.	Se observan muchas actividades interactivas, lo cual resulta muy positivo. Sin embargo, en algunos casos —como ocurre con ciertos recursos de GeoGebra—, aunque se detallan los pasos a seguir, la lectura completa de la descripción puede volverse un poco tediosa. Sería interesante explorar otras formas de presentar esas instrucciones, como por ejemplo mediante ventanas emergentes o formatos más visuales, que hagan más ágil y atractiva la experiencia para quienes usan la actividad..
PORTABILIDAD	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento NO es estándar.	Tiene un formato estándar pero NO puede ser utilizado en distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado. Su empaquetamiento NO es estándar.	NO tiene un formato estándar ni puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado.	El libro digital fue recorrido tanto desde un dispositivo celular como desde una computadora portátil. Se pudo detectar que, al visualizarlo desde el celular, aparecen algunas páginas en blanco —por ejemplo, al inicio de la Unidad II—, lo que puede generar cierta confusión, ya que el lector queda esperando que comience una actividad, aparezca algún recurso o finalice. Dado que el libro está pensado para leerse como tal, resulta más cómodo y práctico hacerlo desde una computadora, donde la navegación es más fluida y la visualización más completa.
NAVEGACION	Los enlaces del recurso aportan información relevante y funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso aportan información relevante pero NO siempre funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO siempre funcionan correctamente	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO funcionan correctamente	
This rubric was created with Quick Rubric and can be found at - http://www.quickrubric.com/r/#/qr/fabianagonzalez/rubrica-para-la-validación-de-libro-digital-interactivo-ecuaciones-y-funciones-cuadráticas-2					



Docente 3

Rúbrica para la validación de Libro Digital Interactivo "Ecuaciones y Funciones Cuadráticas"					
Validación del LDI, por parte de los docentes de Matemática I, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sede Trelew					
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ESTRUCTURA DEL ESCENARIO DE APRENDIZAJE	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios e aprendizaje	Los títulos NO describen adecuadamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje.	
DESCRIPCION DIDACTICA	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, pero no los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso NO define los objetivos didácticos, ni los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor pero no coherencia didáctica al mismo.	
CALIDAD DE LOS CONTENIDOS	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada y equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada pero no equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, pero no se presenta de manera clara ni comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ADAPTABILIDAD	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen solo algunos contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido NO se adapta al conocimiento previo del estudiante ni a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	
MOTIVACION	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, pero NO se adecúa al ritmo de aprendizaje aunque presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, pero NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora.	El recurso NO está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva ni innovadora.	
FORMATO Y DISEÑO	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Presenta una clara organización, pero NO es intuitivo. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	La organización NO es clara ni intuitiva. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje pero de baja calidad. NO contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	
ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO VISUAL Y TEXTUAL	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control total de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene algún control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste NO es adecuado, NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos.	

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
INTERACTIVIDAD	Fomenta adecuadamente la participación del estudiante durante la lectura. visualización o interacción. Brinda variedad de recursos que permiten una alta interacción del estudiante con el recurso. contiene actividades diversas. el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje	Fomenta medianamente la participación del estudiante durante la lectura. visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta escasamente la participación del estudiante durante la lectura. visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	NO fomenta la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. NO contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje ni controle su aprendizaje.	
PORTABILIDAD	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento NO es estándar.	Tiene un formato estándar pero NO puede ser utilizado en distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado. Su empaquetamiento NO es estándar.	NO tiene un formato estándar ni puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado.	No probé embeber en alguna otra plataforma
NAVEGACION	Los enlaces del recurso aportan información relevante y funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso aportan información relevante pero NO siempre funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO siempre funcionan correctamente	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO funcionan correctamente	
This rubric was created with Quick Rubric and can be found at - http://www.quickrubric.com/r/#/qr/fabianagonzalez/rúbrica-para-la-validación-de-libro-digital-interactivo--ecuaciones-y-funciones-cuadráticas-2					

Docente 4

Rúbrica para la validación de Libro Digital Interactivo "Ecuaciones y Funciones Cuadráticas"					
Validación del LDI, por parte de los docentes de Matemática I, Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sede Trelew			Rúbrica completada por Vanesa Vargas		
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ESTRUCTURA DEL ESCENARIO DE APRENDIZAJE	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario.	Los títulos describen perfectamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios e aprendizaje	Los títulos NO describen adecuadamente el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente pero poco significativa, lo que le confiere una excelente accesibilidad al recurso. NO existe la movilidad ni ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje.	Los títulos utilizados en general, involucran al procedimiento u objeto matemático que intentan desarrollar y los escenarios se enfocan en esto. Por ello, los mismos guardan cierto lenguaje o vocabulario técnico, esperable que desarrollen los destinatarios
DESCRIPCION DIDACTICA	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso define los objetivos didácticos, pero no los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.	El recurso NO define los objetivos didácticos, ni los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor pero no coherencia didáctica al mismo.	
CALIDAD DE LOS CONTENIDOS	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada y equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera ordenada pero no equilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, se presenta de manera clara y comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	El contenido es coherente con los objetivos didácticos, pero no se presenta de manera clara ni comprensible. Las ideas y conceptos se presentan de manera desordenada y desequilibrada.	



	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
ADAPTABILIDAD	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. Se proponen solo algunos contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido se adapta al conocimiento previo del estudiante y a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	El contenido NO se adapta al conocimiento previo del estudiante ni a sus necesidades de aprendizaje. No se proponen contenidos/actividades según los niveles de conocimiento.	
MOTIVACION	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, desarrolla su autonomía, pero NO se adecúa al ritmo de aprendizaje aunque presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del estudiante.	El recurso está vinculado a las experiencias vitales del estudiante, pero NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora.	El recurso NO está vinculado a las experiencias vitales del estudiante. NO desarrolla su autonomía, ni se adecúa al ritmo de aprendizaje NO presenta los contenidos de manera atractiva ni innovadora.	
FORMATO Y DISEÑO	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	Presenta una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	Presenta una clara organización, pero NO es intuitivo. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas.	La organización NO es clara ni intuitiva. Presenta solo algunos medios audiovisuales que facilitan el aprendizaje pero de baja calidad. NO contiene múltiples formatos(texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla NO son precisas.	
ACCESIBILIDAD DEL CONTENIDO VISUAL Y TEXTUAL	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control total de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene algún control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual. NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.	El contraste NO es adecuado, NO existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene muy poco control de la reproducción de todos los contenidos.	

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	OBSERVACIONES/COMENTARIOS
INTERACTIVIDAD	Fomenta adecuadamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Brinda variedad de recursos que permiten una alta interacción del estudiante con el recurso, contiene actividades diversas, el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta medianamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. Facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	Fomenta escasamente la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. Contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje y controle su aprendizaje.	NO fomenta la participación del estudiante durante la lectura, visualización o interacción. NO contiene actividades interactivas. No facilita que el estudiante maneje ni controle su aprendizaje.	
PORTABILIDAD	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.	Tiene un formato estándar y puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento NO es estándar.	Tiene un formato estándar pero NO puede ser utilizado en distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado. Su empaquetamiento NO es estándar.	NO tiene un formato estándar ni puede ser utilizado con distintos dispositivos. El recurso NO puede ser exportado.	
NAVEGACION	Los enlaces del recurso aportan información relevante y funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso aportan información relevante pero NO siempre funcionan correctamente.	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO siempre funcionan correctamente	Los enlaces del recurso NO aportan información relevante NO funcionan correctamente	
This rubric was created with Quick Rubric and can be found at - http://www.quickrubric.com/#/qr/fabianagonzalez/rubrica-para-la-validación-de-libro-digital-interactivo--ecuaciones-y-funciones-cuadráticas-2					