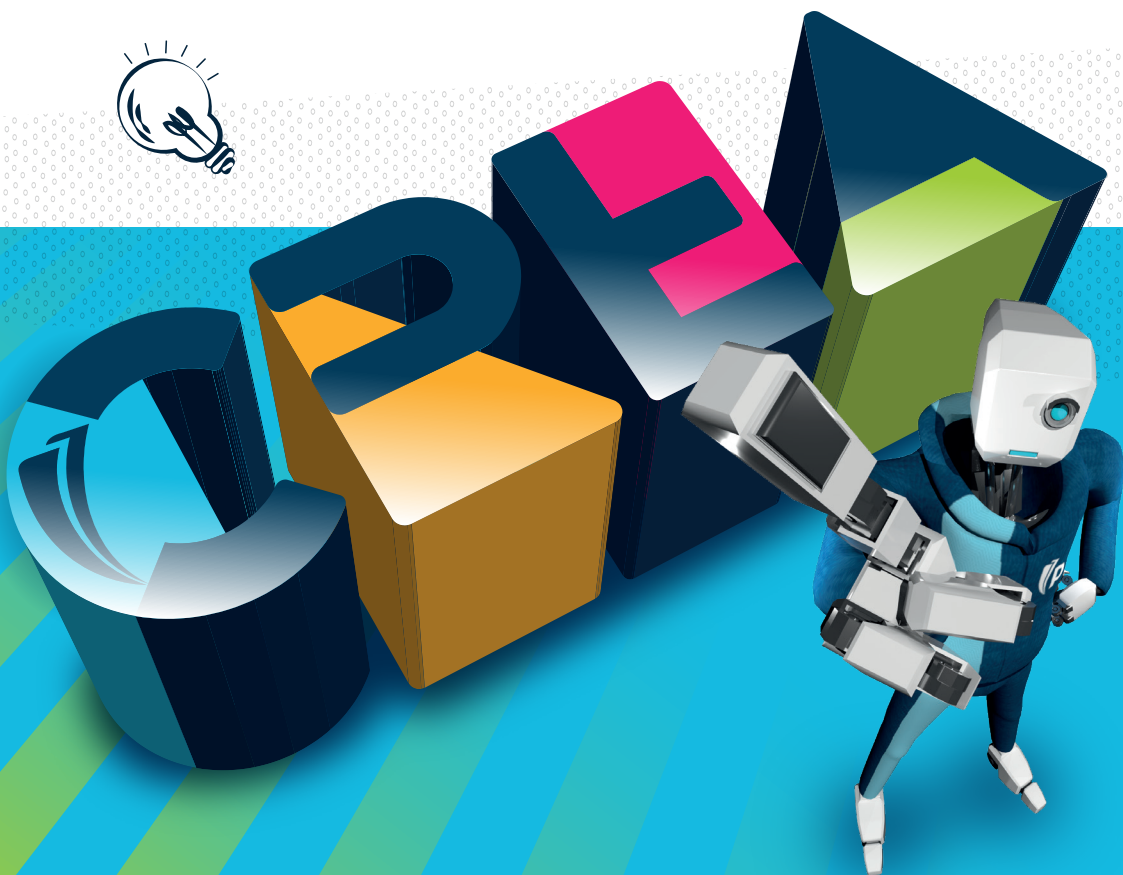


EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

TOMO
6



Luis Martín Trujillo Flórez, Eduardo Norman Acevedo, Carmen Romero Bracho, Andrés Pilonieta Gutt, Tatiana Dulima Zabala Leal, Lina María Ortigón Suárez, Manuela Bravo Velásquez, Paola Andrea Méndez Cotrino, Nicolás Albarracín Bohórquez, Román Villarreal Ramos, Ronald Mauricio Martínez Contreras, Joselin Montealegre Martínez, Jairo Sánchez Luquerna, Leonardo Guerrero Montaña, Diana Carolina Hincapié Torres, Claudia Rocío Puentes Mendoza, Yolanda Rocío Vargas Leguizamón, Carlos David González, Lina Marcela Cárdenas Pachón, Álvaro Francisco Quiroga Cubides, Deisy Andrea Huaca Martínez.

EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

- TOMO 6 -

Centro de Recursos y Experiencias
de Aprendizaje -CREA-

Editor académico

Luis Martín Trujillo Flórez

Coautores

Luis Martín Trujillo Flórez	Joselin Montealegre Martínez
Eduardo Norman Acevedo	Jairo Sánchez Luquerna
Carmen Romero Bracho	Leonardo Guerrero Montaña
Andrés Pilonieta Gutt	Diana Carolina Hincapié Torres
Tatiana Dulima Zabala Leal	Carlos David González González
Manuela Bravo Velásquez	Lina Marcela Cárdenas Pachón
Paola Andrea Méndez Cotrino	Yolanda Rocío Vargas Leguizamón
Nicolás Albarracín Bohórquez	Álvaro Francisco Quiroga Cubides
Román Villarreal Ramos	Deisy Andrea Huaca Martínez
Ronald Mauricio Martínez Contreras	

Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI)
Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA)
Secretaría Académica y de Extensión
Vicerrectoría Académica.

Experiencias de innovación educativa, Tomo 6: Centro de Recursos y Experiencias de Aprendizaje-CREA- / Luis Martín Trujillo Flórez, editor académico. – Bogotá D.C.: Editorial Politécnico Grancolombiano., 2025.

208 p.: il, col; 16x23 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

eISBN: 978-628-7662-94-0

1. Innovación educativa 2. Experiencias pedagógicas 3. CREA — Proyecto de innovación 4. Procesos de enseñanza 5. Recursos educativos I. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano II. Tít.

SCDD 378.17

Co-BolUP

Sistema Nacional de Bibliotecas-SISNAB
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

**Institución Universitaria
Politécnico Grancolombiano**

Calle 61, N.º 7-69
Tel. 7455555, ext. 1516
Bogotá, Colombia

© 2025. Todos los derechos reservados.
Primera edición, abril de 2025

**Experiencias de Innovación Educativa
Tomo 6.**

e-ISBN: 978-628-7662-94-0

Editor académico
Luis Martín Trujillo Flórez

Coautores
Luis Martín Trujillo Flórez
Eduardo Norman Acevedo
Carmen Romero Bracho
Andrés Pilonieta Gutt
Tatiana Dulima Zabala Leal
Manuela Bravo Velásquez
Paola Andrea Méndez Cotrino
Nicolás Albarracín Bohórquez
Román Villarreal Ramos

Ronald Mauricio Martínez Contreras
Joselin Montealegre Martínez
Jairo Sánchez Luquerna
Leonardo Guerrero Montaña
Diana Carolina Hincapié Torres
Carlos David González González
Lina Marcela Cárdenas Pachón
Yolanda Rocío Vargas Leguizamón
Álvaro Francisco Quiroga Cubides
Deisy Andrea Huaca Martínez

Equipo editorial

Director editorial
Eduardo Norman Acevedo

Analista de producción editorial
Guillermo A. González T.

Corrección de estilo
Hernán Darío Cadena

Diagramación
Brayan E. Cárdenas R.

Diseño de portada
Leonardo Stiglich Campos

Ilustraciones
Valentina Reina Garcés

¿Cómo citar este libro?

Trujillo Flórez, L.M. (Ed.) (2025). *Experiencias de Innovación Educativa Tomo 6*. P. 208. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su tratamiento en cualquier forma o medios existentes o por existir, sin el permiso previo y por escrito de la Editorial de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Para usos académicos y científicos, la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano accede al licenciamiento *Creative Commons* del contenido de la obra con: Atribución – No comercial – Compartir igual.



El contenido de esta publicación se puede citar o reproducir con propósitos académicos, siempre y cuando se indique la fuente o procedencia. Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva de (los) autor (es) y no constituyen una postura institucional al respecto.

La editorial de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano pertenece a la ACEUC (Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia).

El proceso de gestión editorial y visibilidad de las publicaciones de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano se encuentra certificado bajo los estándares de la norma *ISO 9001:2015*, con el código de certificación ICONTEC SC-CER660310.

TABLA DE CONTENIDO

- **Presentación**
- **Capítulo 1.** Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA).
*Luis Martín Trujillo Flórez, Eduardo Norman Acevedo,
Carmen Romero Bracho y Andrés Pilonieta Gutt. 11*
- **Capítulo 2.** Sala de audiencias y centro de conciliación virtual para las prácticas aplicadas del programa de Técnica Profesional Judicial, modalidad virtual.
Tatiana Dulima Zabala Leal..... 33
- **Capítulo 3.** Juego de roles a través de las salas virtuales de negociación y tramitología de la Asamblea General, ONU y OEA.
Manuela Bravo Velázquez y Paola Andrea Méndez Cotrino.55
- **Capítulo 4.** *Serious games* aplicado al aprendizaje de las ciencias contables.
César Augusto Hernández Ocampo.....75
- **Capítulo 5.** Recorrido inmersivo 360 – Procesos lácteos.
Nicolás Albarracín Bohórquez y Román, Leonardo Villarreal Ramos. 93
- **Capítulo 6.** *Software* de análisis estratégico interno y base de datos sectorial.
Ronald Mauricio Martínez Contreras. 109
- **Capítulo 7.** Descifrando la máquina enigma.
*Joselin Montealegre Martínez, Jairo Sánchez Luquerna
y Leonardo Guerrero Montaña 125*

- **Capítulo 8.** La gamificación. Herramienta innovadora para promover el trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes universitarios de primer semestre.
Diana Carolina Hincapié Torres. 141
- **Capítulo 9.** El MI-Book otra forma de aprender y el editor como estrategia didáctico
Claudia Rocío Puentes Mendoza y Luis Martín Trujillo Flórez. 167
- **Capítulo 10.** Diseño del juego “Desafío financiero” como estrategia didáctica
Luis Martín Trujillo Flórez, Yolanda Rocío Vargas Leguizamón, Carlos David González González y Lina Marcela Cárdenas Pachón. 183
- **Capítulo 11.** Los *roadmap* como elementos para la visibilidad educativa
Luis Martín Trujillo Flórez, Eduardo Norman Acevedo, Deisy Andrea Huaca Martínez y Álvaro Francisco Quiroga Cubides. 197

Presentación

Nos complace presentarles el sexto volumen de nuestra colección Editorial de Experiencias de Innovación Educativa, una iniciativa que desde 2018 es un interés institucional de nuestra visión y eje fundamental de nuestro proyecto académico. La importancia de esta serie de libros se centra en la memoria viva de nuestros procesos culturales de innovación, documentando y sistematizando las experiencias pedagógicas más vanguardistas. Este volumen, en particular, es el resultado de un intenso trabajo colaborativo en el recientemente constituido Centro de Experiencias y Recursos para el Aprendizaje (CREA), que es un espacio donde docentes, investigadores y estudiantes convergen para co-crear el futuro de la educación en el Politécnico Grancolombiano.

La colección, en su conjunto, se ha convertido en la memoria institucional, reflejando la evolución de nuestra cultura de innovación y nuestro compromiso con la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cada volumen, incluido este, es un testimonio de la pasión y la creatividad de nuestra comunidad académica, quienes, impulsados por el deseo de transformar la educación, han desarrollado proyectos innovadores que desafían los paradigmas tradicionales.

Este proyecto de largo aliento ha permitido al Politécnico Grancolombiano afianzar una cultura innovadora basada en la colaboración, la experimentación y el aprendizaje continuo. Al fomentar la exploración de nuevas tendencias pedagógicas y brindar apoyo a los docentes en su labor, hemos logrado crear un ecosistema donde la innovación florece y se traduce en experiencias de aprendizaje significativas para nuestros estudiantes.

¿Por qué es importante esta colección?

La educación se encuentra en un momento de transformación profunda, y es fundamental documentar y compartir estas experiencias para inspirar a otros y construir un futuro educativo más sólido. Además, esta colección nos permite

reflexionar sobre nuestros logros, identificar áreas de mejora y trazar nuevos caminos para seguir innovando.

En este sexto volumen encontrarán una selección de proyectos que abarcan desde la gamificación y la realidad virtual hasta el aprendizaje basado en proyectos y la creación de contenidos educativos interactivos. Cada capítulo es una ventana a un aula donde la tecnología se integra de manera natural para potenciar el aprendizaje y desarrollar las competencias de nuestros graduados.

Sin embargo, más allá de las herramientas y las tecnologías, lo que distingue a estos proyectos es el enfoque centrado en el estudiante. Al colocar al estudiante en el centro del proceso educativo, nuestros docentes han creado experiencias de aprendizaje personalizadas y significativas que fomentan la autonomía, la creatividad y el pensamiento crítico.

El CREA, como motor de esta transformación, ha sido el catalizador de muchas de estas iniciativas. Al proporcionar los recursos, el apoyo y la infraestructura necesarios, hemos creado un espacio donde las ideas se convierten en realidad. El *Makerlab*, la Ludoteca y los recorridos inmersivos son solo algunos ejemplos de cómo el CREA está transformando la manera en la que enseñamos y aprendemos.

El libro Experiencias de Innovación Educativa, Tomo 6, es una recopilación de prácticas innovadoras desarrolladas en el marco del Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA), de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Este volumen refleja el compromiso institucional por transformar la educación a través del uso de tecnologías emergentes, metodologías activas y experiencias inmersivas que fortalecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El compromiso con la calidad educativa y la búsqueda de alternativas pedagógicas innovadoras se ha convertido en un pilar fundamental de nuestra institución. En este sentido, este libro no solo se propone como una ventana al conocimiento y las experiencias desarrolladas, sino también como un manual de referencia para aquellos educadores, investigadores y gestores académicos interesados en implementar estrategias educativas disruptivas y de alto impacto.

Innovación en acción

Cada capítulo de esta obra presenta una experiencia específica que ha sido implementada en diferentes programas académicos y áreas del conocimiento. Desde la gamificación como herramienta pedagógica hasta la creación de simulaciones inmersivas en ambientes virtuales, los proyectos descritos en estas páginas son el

resultado de un trabajo interdisciplinario que integra investigación, creatividad y tecnología. Estas experiencias no solo impactan positivamente en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sino que también contribuyen al desarrollo profesional de los docentes, quienes se convierten en agentes activos del cambio pedagógico.

En este tomo se destaca el uso de herramientas tecnológicas avanzadas como la realidad virtual, los recorridos inmersivos y las plataformas interactivas. Estas herramientas han permitido no solo enriquecer los procesos educativos, sino también abordar de manera efectiva los desafíos que plantea la educación en la era digital. Además, el enfoque centrado en el estudiante y en el aprendizaje significativo asegura que estas estrategias trasciendan el aula y se traduzcan en competencias aplicables en el mundo real.

CREA: un espacio para la colaboración y el aprendizaje

El CREA se consolida como un ecosistema digital que fomenta la colaboración entre docentes y estudiantes, ofreciendo acceso a recursos digitales, formación en competencias tecnológicas y el diseño de experiencias educativas significativas. Este esfuerzo se materializa en iniciativas como el *Makerlab*, la Ludoteca, los recorridos inmersivos y los libros interactivos multimedia (*MI-Books*), recursos del sistema nacional de bibliotecas (SISNAB), recursos del Centro de Medios Audiovisuales (CMA) y publicaciones institucionales. Estas herramientas y recursos destacan por su capacidad de transformar la educación tradicional en una experiencia memorable y adaptada a las necesidades de hoy, pero también tienen amplia vigilancia en los cambios futuros.

El *Makerlab*, por ejemplo, se ha convertido en un laboratorio de creatividad donde los estudiantes pueden experimentar con tecnologías emergentes y desarrollar proyectos innovadores que abordan problemas reales. Por otro lado, los recorridos inmersivos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de explorar contextos y escenarios que sería imposible recrear en un aula tradicional, fomentando así un aprendizaje contextualizado y significativo.

Reflexiones y aprendizajes

El propósito principal de esta colección de libros es documentar los aprendizajes adquiridos en la implementación de estas estrategias innovadoras, no solo como inspiración para docentes e instituciones educativas, sino también como un recurso práctico que permita replicar estas iniciativas en otros contextos académicos.

En cada capítulo, los autores analizan los desafíos enfrentados, los logros obtenidos y el impacto que estas experiencias han tenido en los estudiantes.

Además, este tomo enfatiza la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la adaptación a los constantes cambios tecnológicos y sociales. La capacidad de innovar en la educación no solo radica en la incorporación de nuevas herramientas, sino también en la creación de una cultura institucional que valore y fomente la experimentación y el aprendizaje continuo.

Una invitación al futuro de la educación

Invitamos a los lectores a sumergirse en las historias y proyectos que este libro recopila, con la esperanza de que sean un estímulo para continuar innovando y transformando los paradigmas educativos en beneficio de nuestras comunidades académicas y sociales. Creemos firmemente que la educación es el motor del cambio y que, a través de iniciativas como las aquí presentadas, podemos construir un futuro más inclusivo, equitativo y lleno de oportunidades para todos.

Este libro es, en esencia, un testimonio del poder de la innovación educativa y un recordatorio de que el aprendizaje es un proceso vivo y en constante evolución. Esperamos que este tomo inspire nuevas iniciativas y se convierta en una herramienta valiosa para aquellos que, como nosotros, creen en el potencial transformador de la educación.

Invitamos a explorar las posibilidades infinitas de la innovación educativa que hemos descubierto con los años de afinación. Es un testimonio del compromiso del Politécnico Grancolombiano con la excelencia académica y un faro que guía a otros hacia un futuro educativo más prometedor.

Sergio Hernández Muñoz

Secretario Académico

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Capítulo 1.

Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje -CREA-



Autores

Luis Martín Trujillo Flórez¹

Eduardo Norman Acevedo²

Carmen Romero Bracho³

Andrés Pilonieta Gutt⁴

¹ Coordinador de Proyectos Especiales, Politécnico Grancolombiano. Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata; magíster en Edición Literaria, Universidad de Salamanca; magíster en Ambientes virtuales de aprendizaje, Universidad de Panamá; especialista en Herramientas digitales para la enseñanza, Politécnico Grancolombiano. Ingeniero electricista, Universidad Nacional de Colombia.

Correspondencia: mtrujilo@poligran.edu.co

² Director de la Editorial Politécnico Grancolombiano. Maestría en Gerencia Estratégica de Mercadeo, especialista en Gerencia de Mercadeo, especialista en Comunicación corporativa, comunicador social-periodista. Experto en divulgación de la ciencia.

Correspondencia: ednorman@poligran.edu.co

³ Directora del Sistema Nacional de Bibliotecas, Politécnico Grancolombiano. Profesional en Ciencia de la Información y bibliotecología, Pontificia Universidad Javeriana, con especialización en Procesos Lecto-escriturales, Universidad Minuto de Dios.

Correspondencia: creomerob@poligran.edu.co

⁴ Director del Centro de Medios Audiovisuales, Politécnico Grancolombiano. Especialista en Gerencia en inteligencia de negocios, profesional en Medios Audiovisuales con certificaciones en *software* de producción audiovisual.

Correspondencia: apilonie@poligran.edu.co

Resumen

La implementación de un Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje, CREA, obedece a una apuesta institucional por integrar el acceso a los recursos educativos por parte de los estudiantes, ocasionando la integración de cuatro áreas estratégicas como la Biblioteca, la Editorial, el Centro de Medios Audiovisuales (CMA) y el Laboratorio de Experiencias de aprendizaje Inmersivo (LEAI), que además se vuelve un promotor de la innovación educativa, donde se acompaña a las ideas o propuestas de los docentes con un equipo multidisciplinario que permite volverlas una realidad en las aulas por medio de una experiencia de aprendizaje.

La integración de estas áreas les facilita a los docentes y estudiantes el acceso a los recursos educativos como libros, bases de datos, repositorios, todo desde un solo lugar. Asimismo, se fortalece la producción académica y de investigación en la editorial, que contempla también la producción de libros narrativos y de formación. También les genera espacios a los docentes para formarlos y apoyarlos en la producción audiovisual con el CMA y los acompaña en la creación, diseño, elaboración e implementación de experiencias de aprendizaje inmersivas, con el LEAI, o de experimentación didáctica, con el *Makerlab*.

La creación y estructuración del centro se vuelve una innovación educativa de índole administrativa y curricular, porque generó la creación de nuevos espacios como el *Makerlab* para los docentes y la Ludoteca didáctica; en el primero, los docentes pueden crear experiencias inmersivas, recorridos 360, aplicativos didácticos digitales. En la segunda, la ludoteca, se aplican juegos de mesa en las aulas; asimismo, se diseñan juegos como dispositivos didácticos para la clase o se implementan gamificaciones, generando todo un proceso de transformación de las prácticas docentes y de la concepción de la enseñanza hacia los estudiantes.

El presente capítulo relata cómo surgió el CREA, qué se ha hecho y cuáles son los productos realizados que están generando diferentes procesos de innovación educativa.

Palabras clave: experiencias de aprendizaje, Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), innovación educativa, transdigital.

Introducción

El Politécnico Grancolombiano desde el año 2009 inició su incursión en la virtualidad. Este fue el punto de partida para concebir los procesos de enseñanza y de aprendizaje

mediados por la tecnología de otra manera. Para ello fue necesario comprender cómo aprende una persona en línea, cuáles son las diferencias y necesidades que tienen los estudiantes que no están de manera presencial. Asimismo, comprender cómo se transforma la enseñanza cuando es mediada por tecnologías digitales.

El primer paso fue concebir la Institución de otra manera, comprender que la virtualidad no era hacer lo mismo que la presencialidad ahora con herramientas digitales, sino que era una forma de enseñar y de aprender diferente, más amplia, con sus propias complejidades y procesos. Por ejemplo, el aula se aumenta, ya que tecnología permite salir del salón físico y generar diversos tipos de intercambios y experiencias como alternativas para aprovechar mejor la clase de manera sincrónica y asincrónica, es decir, los estudiantes pueden tener diferentes intercambios sin estar en el mismo espacio físico ni coincidir en el tiempo.

La virtualidad significó comprender que lo educativo va más allá de la comunicación y la información, que requiere procesos de empoderamiento y participación donde la tecnología tenga un rol diferente a llevar contenidos o tener espacios de intercambio, sino que debe ser una emancipadora del aprendizaje, permitiéndole al estudiante acciones reales, toma de decisiones, construcción de pensamiento crítico y creativo. Pensar en la tecnología como una caja de recursos es desaprovechar todas las ventajas que trae consigo; por eso es importante concientizar a estudiantes y docentes que el uso de las tecnologías debe orientarse al aprendizaje y al conocimiento, y requiere otras acciones tanto curriculares como didácticas.

El segundo paso fue la transformación de los docentes, pasando de la exploración de las herramientas tecnológicas necesarias en la virtualidad, a un uso intensivo en su labor. Lo anterior requirió una comprensión de la tecnología en los procesos de enseñanza y una transformación de la práctica generando una nueva didáctica, asimismo, una aceptación de sí mismos como individuos hiperconectados que están interactuando, interaccionando e interrelacionándose constantemente por medio de la tecnología (Reig, 2013). Tal vez la acción más retadora para la educación actual es la construcción de un sentido didáctico a lo mediado por tecnología, donde se busque una práctica reflexiva orientada a evaluar, analizar, y, por qué no, a criticar, las mediaciones y tendencias tecnológicas que ingresan a la educación.

El proceso de transformación es constante, la idea es llevar al docente más allá del uso a dicha construcción, lo que significa modificar la concepción y función de la tecnología en sus prácticas de enseñanza para que pueda sacarle el mejor provecho, que pase del deslumbramiento tecnológico a una conciencia reflexiva que le permita volver la tecnología un dispositivo para su didáctica y sus apuestas de enseñanza en experiencias de aprendizaje para el estudiante. Todo lo anterior no es un proceso

sencillo, requiere de abandonos y acercamientos, así como repensarse y reformular la práctica docente. Lion y Maggio (2019) proponen que en el escenario educativo tecnológico se transforma la producción, circulación y distribución del conocimiento.

El tercer paso fue la adaptación de los estudiantes, quienes debían, además de un manejo tecnológico, cambiar su concepción de alumnos a estudiantes autónomos, autorregulados y comprometidos con su aprendizaje. La adaptación a lo tecnológico fue sencilla; sin embargo, volverse autónomos, manejar sus tiempos, saber trabajar en equipo, asumir sus propios compromisos, es una labor que debe trabajarse a diario en las aulas.

El cuarto paso fue la creación de los materiales educativos. Para esto se creó el área de producción, donde se hacen los cursos virtuales; inicialmente era una producción de materiales, luego pasó a escenarios para el aprendizaje, donde se trabajaban secuencias didácticas que tejieran dichos materiales con las intencionalidades didácticas de los docentes. Buscando una mayor interacción entre el usuario y la aplicación de sus conocimientos, se creó el Laboratorio de Experiencias Inmersivas, donde se cambió la concepción de contenidos a experiencias de aprendizaje; aquí el estudiante recrea contextos reales, toma decisiones, propone soluciones y aplica su pensamiento crítico y creativo para resolver la situación didáctica que el ambiente le propone.

Los anteriores pasos fueron transformaciones que construyeron diversas trayectorias; incluso han cambiado la concepción de una institución con modalidad presencial y virtual, a una institución transdigital donde se generan caminos de ida y vuelta entre las modalidades y sus diferencias cada vez son más difusas, permitiendo la concepción del CREA, como se abordará más adelante. Palacios-Díaz (2024) propone que lo transdigital rompe fronteras entre las modalidades y le resta a la tecnología su condición de solución instrumental, para convertirse en una nueva estructuración de la educación.

Antecedentes

El CREA inicialmente se concibe desde la biblioteca de la Institución bajo el concepto de Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI). Los CRAI tienen como antecedentes los primeros intentos que se hicieron por concebir la construcción de redes de bibliotecas en los años 90, cuando se crearon iniciativas como la Red de Bibliotecas Universitarias (REBIUN), con la implementación y adaptación de modelos ya existentes en países europeos como Italia e Inglaterra.

Tomando como punto de partida la definición de CRAI de Concepción y Rodríguez (2012), como el espacio donde confluyen bibliotecólogos, desarrolladores, productores audiovisuales y asesores pedagógicos con el fin de prestar servicios de alfabetización, desarrollar laboratorios, manejar paquetes estadísticos y gestionar bases de datos que permitan a las bibliotecas gestionar los contenidos, elaborar guías, materiales didácticos, acceso a las fuentes de información y acompañamiento a los usuarios.

A partir de esta definición, las bibliotecas se transforman en centros donde los servicios más relevantes para el CRAI son: 1. Servicios básicos para el aprendizaje, destinados a profesores y estudiantes implicados en la docencia (Moorhouse y Wong, 2022), donde los docentes participan en la construcción o selección de recursos tecnológicos que apoyan su gestión docente. 2. Servicio de préstamo domiciliario, interbibliotecario, renovaciones, reservas, en fin, todos los modos de interacción de los usuarios con los recursos y las tecnologías, como se evidencia en las investigaciones de Martínez, Corzo, Mateos, y Naranjo (2023); Valdés-González y Martín-Antón (2023), quienes ponen el énfasis en la alfabetización y la mejora de los niveles de apropiación digital de los usuarios. 3. Servicio de formación de usuarios, donde se resalta la importancia de la generación de servicios, servicio de autoaprendizaje de habilidades blandas como ofimática de gestión, presentación y defensa de proyectos y trabajos (De la Cruz, Medina, García y Chapis, 2015). 4. Servicio de recursos digitales en línea, tales como tutoriales, infografías, documentos, manuales de usuario (Aguilar, Magdalena, y Gustavo, 2021). 5. Servicio de soporte informático en las salas de trabajo del CRAI (Sangrà, 2023).

Además, se plantean otros servicios como librería, papelería, cafetería y acceso a espacios destinados a potenciar la socialización y la vida universitaria o para difundir los títulos de la institución dentro de su comunidad académica. Para lo anterior, el CRAI debe contar con una infraestructura CRAI que además de los anteriores espacios, más los propios de la biblioteca, cuente con estaciones de trabajo TIC, salas para realizar clases, seminarios u otras actividades académicas, también con espacios para realizar descansos, salas de lectura e incluso de juego.

Con la inclusión de las tecnologías, el concepto de CRAI se traslada de un espacio físico a un espacio híbrido con lo digital y empieza a concebirse como centro de recursos para el apoyo del aprendizaje. Según Gijón, López, Gálvez y Caro (2007, p.31), el modelo CRAI “implica un cambio en el modelo de enseñanza, centrado en el aprendizaje y basado en una serie de competencias que convierten al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje”.

La concepción de centro orienta a la integración, que además de la divulgación de los servicios y recursos educativos, promuevan su visibilidad e impacto social (Del Moral

et al., 2023). También agrupa el apoyo a los docentes en la creación de proyectos para ser empleados por los estudiantes y personas de la comunidad educativa. Estos centros potencian el trabajo de los docentes y la adquisición de capacidades digitales para facilitar el aprendizaje. Por lo tanto, el CRAI propicia la innovación y la aplicación de diversas didácticas en las instituciones (Hernández-Sellés et al., 2022).

La concepción de CRAI se extendió a las Instituciones de Educación Superior (IES), en América Latina; muchas de ellas implementaron laboratorios o centros para la creación e implementación de recursos, servicios y experiencias de aprendizaje. En Colombia, varias IES vienen creando centros para la enseñanza y el aprendizaje como la Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad del Rosario, Universidad de La Sabana, Universidad de Los Andes.

Sin embargo, por las particularidades del Politécnico Grancolombiano, que cuenta con una población presencial y virtual, donde una de las apuestas institucionales es la construcción de experiencias para el estudiante, por lo tanto, la concepción de CRAI pasó a CREA, en el que prima la creación de experiencias para el aprendizaje. La conformación del CREA se realizó con la integración, no fusión, de cuatro áreas estratégicas, que son:

1. El Sistema Nacional de Bibliotecas-SISNAB es el departamento de apoyo académico encargado de gestionar y garantizar el acceso a la información, proporcionando medios educativos representados en colecciones bibliográficas físicas y electrónicas, acordes con los diferentes programas académicos, planes de extensión y de investigación de la comunidad universitaria.
2. La Editorial, que ha consolidado un catálogo de publicaciones con más de 500 títulos originales registrados en la Cámara Colombiana del Libro con su ISBN, y de revistas, con ISSN. Su labor es promover la edición y publicación de obras de interés institucional, académico y cultural en temáticas asociadas con los negocios, la gestión y la sostenibilidad; la sociedad, la cultura y la creatividad, el diseño y la innovación; promoviendo también temas culturales que impactan el quehacer formativo con impacto social.

La Editorial ayuda a los miembros de la comunidad académica a la edición, producción y difusión de libros y revistas. Cada publicación cuenta con ficha de catalogación, nota legal, y *Digital Object Identifier - DOI*- por obra y capítulos. Para tal fin, se tiene el servicio de traducción a otros idiomas en caso de proyectos aceptados por editoriales extranjeras.

Todas las obras pasan por un proceso de análisis de similitud, corrección de estilo, así como una revisión de redacción, coherencia, cohesión y concordancia

de los textos a publicar. Revisión exhaustiva de normas ortográficas y tipográficas conforme al tipo de producto a editar o lugar de publicación. De igual manera, la Editorial se encarga del diseño e ilustración de cada una de las publicaciones.

3. El Centro de Medios Audiovisuales (CMA), el cual ayuda al uso de equipos y espacios para la producción audiovisual, y cuenta con espacios de formación para la producción de recursos audiovisuales. Dentro del CMA están los auditorios, donde se presta el apoyo logístico y la transmisión de eventos culturales y académicos por canales de video en línea. También cuenta con salas para la posproducción de sonido y video, estudios de televisión, fotografía, máster de producción. A su cargo está la emisora virtual y el almacén de equipos para cine, televisión, fotografía y sonido.
4. El área de proyectos especiales se divide en dos espacios fundamentales:
 - a. El Laboratorio de Experiencias Inmersivas de Aprendizaje (LEAI), un espacio para la creación de dispositivos didácticos digitales enfocadas en la aplicación y operación de los conocimientos por parte de los estudiantes. Tales dispositivos son propuestos y diseñados por los docentes, quienes son acompañados por un equipo pedagógico y de desarrollo de *software*, desde la ideación hasta la implementación en las aulas virtuales.

Los dispositivos didácticos creados en el laboratorio corresponden a ambientes de alta interactividad que favorecen la inmersión cognitiva y física de los estudiantes. Y se realizan proyectos como: 1. Simuladores, un dispositivo didáctico especializado en la emulación de procesos laborales que ponen al estudiante en situación y deben aplicar su conocimiento para resolver dicha situación. 2. Juegos serios: es un juego de connotaciones empresariales enfocado en el aprendizaje; la idea es que los estudiantes juegan y deben analizar la situación y tomar decisiones. Los resultados dependen de esas decisiones. 3. Laboratorios virtuales o *Weblabs*: son laboratorios en línea donde los estudiantes hacen sus prácticas y comprueban los comportamientos de las diferentes variables. 4. *Software* conceptual: los estudiantes ingresan información del sector real y, dependiendo de las respuestas del *software*, realizan sus planes de acción o intervención a la empresa. 5. Recorridos en tecnología 360: son recorridos en fotografía esférica con actividades educativas que les permiten a los estudiantes visualizar todo el entorno y llevar a cabo diversas actividades de acuerdo con los resultados de aprendizaje esperados. 6. Ambientes personales de aprendizaje (PLE): es un ambiente virtual que le permite al usuario crear sus

rutas para acceder a diferentes herramientas que le permitan gestionar su aprendizaje de manera autónoma. 7. Laboratorios de realidades híbridas: son laboratorios que combinan la realidad virtual con la realidad aumentada en un espacio físico.

- b. Libros Multimedia Interactivos (MI-Books): un área de producción de libros de formación interactivos multimedia para las diferentes áreas de la Institución; su nombre se refiere a una metáfora, porque el lector encuentra diferentes secuencias para su aprendizaje, con activadores cognitivos y en multiformatos que conducen a una lectura no lineal y multimedia. El lector no es pasivo, es protagonista, por eso cada libro se diseña como un ambiente virtual para el aprendizaje.

Por lo tanto, el CREA se configura como un centro para la creación, uso y divulgación de recursos y servicios inter y extrainstitucionales enfocados en favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje para una experiencia memorable en los miembros de la comunidad grancolombiana.

Intencionalidad pedagógica

El CREA tiene como intención fundamental integrar espacios que ayuden con los procesos de los estudiantes, proveyendo recursos y experiencias para un aprendizaje más eficiente y significativo. De igual manera, apoyar a los docentes en la creación intelectual, creativa y académica, ya sea con la producción editorial o de experiencias de aprendizaje para el aula, facilitando los procesos de apropiación tecnológica, sobre todo, explorando nuevas estrategias didácticas que ayuden a ese aprendizaje eficiente y significativo en los estudiantes.

El nombre CREA explicita las tres intencionalidades que tiene:

1. **Recursos:** ser el centro donde se reúnan todos los recursos con los que cuenta la Institución, como bases de datos, libros y revistas digitales, repositorios, material físico de la biblioteca. Asimismo, contar con toda la producción editorial de la institución con libros, artículos y la impresión de juegos de mesa hechos por los docentes, e igualmente toda la producción de libros de formación interactivos multimedia MI-Books.
2. **Experiencias:** junto con los docentes diseñar, elaborar e implementar diferentes experiencias para el aprendizaje, que van desde experiencias inmersivas con la creación y desarrollo de *software* para la aplicación del conocimiento que se emplean con estudiantes en las dos modalidades, hasta experiencias de

mundos espejo con recorridos 360 de fotografía esférica, o experiencias de juego y gamificación.

3. **Aprendizaje:** que se divide en tres: 1. Formación para estudiantes en el buen manejo y consulta de los recursos. 2. Formación para docentes tanto en el manejo de herramientas digitales para utilizarlas en el aula como en el diseño y planificación de experiencias de aprendizaje; 3. Cápsulas de formación, un espacio para la construcción de materiales interactivos en temas transversales que conciernen a los diferentes actores educativos.

Desarrollo de la experiencia

La integración del CREA se da como consecuencia de diversos procesos que venían trabajándose en las cuatro áreas que lo conforman. Desde la biblioteca se venía trabajando el concepto de CRAI; como parte de esta iniciativa, la biblioteca trabaja diversos talleres y eventos enfocados a la promoción de la lectura, el uso ético de la citación y referenciación, el uso de herramientas digitales. La biblioteca es fundamental, porque es el espacio donde más concurren los estudiantes de las dos modalidades.

Por su parte, desde hace más de 20 años la Editorial acompaña a los docentes en la producción de nuevo conocimiento y de investigación por medio de la publicación de libros, revistas y con el área de Proyectos especiales vienen produciendo desde el 2019 la colección “Navegando por el conocimiento”, que son una serie de *MI-Books* en todas las disciplinas.

El Laboratorio de Experiencias Inmersivas acompaña a los docentes en la realización de dispositivos didácticos digitales como simuladores, juegos serios, laboratorios virtuales, *software* conceptual, mundos espejo, para implementarse en las aulas. Igualmente, trabaja en la transformación de las prácticas docentes mediadas con tecnología.

El Centro de Medios Audiovisuales (CMA), se encarga de gran parte de la producción audiovisual, así como del préstamo de equipos que van desde cámaras hasta estudios de posproducción en audio y vídeo. También realizan talleres para la producción casera de vídeos educativos por parte de los docentes.

El propósito del CREA, además de contar con todo el acceso a los recursos de la Institución, también ayuda a los docentes y miembros de la comunidad académica a diseñar, crear e implementar diferentes experiencias y recursos enfocados a facilitar el aprendizaje. Por consiguiente, uno de los propósitos más importantes es

promover la creación de experiencias significativas con los docentes, que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, formar a los miembros de la comunidad en el manejo y uso de fuentes, recursos y servicios de información disponibles como apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación.

En la conformación del CREA no se fusionan las áreas, sino que se integran; por consiguiente, es un trabajo mancomunado que inició con un diagnóstico de los recursos y de su uso, con el fin de identificar necesidades. Posteriormente, se construyó el ecosistema digital que se muestra en la introducción. Al ser una integración, se mantienen los servicios que cada área venía trabajando; a partir de las necesidades identificadas se crean los nuevos productos y servicios CREA, que son:

1. **Makerlab para docentes:** es un potenciador de ideas que les permite a los docentes elaborar experiencias de aprendizaje, donde se realiza un asesoramiento a nivel pedagógico–didáctico y tecnológico hasta implementarlo en aula; contempla: ambientes inmersivos, recorridos 360, *MI-Books*, *storytelling* educativo, aplicativos o desarrollos expresos para el aula.

2. **Ludoteca:** es un espacio para aprender jugando con diferentes formas de *gaming*; allí se capacita a los docentes en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y gamificación, desde cómo jugar, cómo diseñar una experiencia hasta la implementación en el aula. Dentro de la ludoteca está el *gamelab* que acompaña a los docentes en el diseño, producción e impresión o desarrollo de juegos de mesa, juego de roles y las gamificaciones. Los juegos educativos y de roles se diseñan e imprimen en formatos tradicionales, es decir, de mesa para trabajar con los estudiantes en modalidad presencial, a un futuro se pretende llevarlos a formatos digitales para la virtualidad, sin embargo, requiere un proceso de desarrollo de *software*.

3. **Cápsulas de formación:** son aprendizajes puntuales de temas transversales que les interesan a todos los actores como estudiantes, docentes, investigadores y administrativos.

Los docentes presentan sus propuestas; junto con un equipo multidisciplinar, diseñan, estructuran y modelan cada producto; con un equipo de diseño gráfico, desarrollo y animación, lo realizan y con el equipo docente se prueba y se implementa en el aula. Los productos se registran, se certifican como productos para MinCiencias como resultado de investigación y de allí se derivan capítulos de libro, ponencias y artículos de investigación.

Una vez implementada la experiencia en el aula, los profesores creadores entrenan a sus colegas para que adopten la estrategia didáctica en su clase, convirtiéndose en una práctica compartida. Los estudiantes realizan la experiencia con las actividades

que contiene, entregan los productos de aula a partir de la reflexión, y por su desempeño serán evaluados y retroalimentados por los profesores.

Resultados

El primer resultado que consolida al CREA es la construcción de un micrositio donde se tiene acceso a todos los recursos como bases de datos, libros digitales, repositorios, revistas y periódicos, el acceso a la colección de material físico de la biblioteca que el estudiante puede reservar en línea e ir a la biblioteca a solicitar su préstamo. De igual manera, tiene acceso a la caja de herramientas, los aplicativos didácticos hechos por sus docentes, los libros interactivos multimedia o *MI-Books*, los recorridos 360, las gamificaciones y salas virtuales, como los canales educativos del centro. Por último, cuentan con un servicio de uso de la herramienta de detección de similitud denominada *Compilatio*.

En la parte de experiencias, el ecosistema cuenta con un canal de videos donde los docentes y protagonistas de los diferentes proyectos pueden contar su experiencia. Es un espacio de visualización y divulgación de lo que se hace desde una perspectiva académica. También se cuenta con acceso al *Makerlab* y la ludoteca, en los que el docente puede programar una cita con el equipo humano del CREA para iniciar la gestión de sus ideas, que puede ir desde la consolidación de estas, hasta el diseño didáctico, desarrollo e implementación. La ludoteca se divide en tres espacios: el primero aborda el portafolio de juegos de mesa con los que cuenta la institución y los docentes pueden emplear en sus clases; el segundo es la solicitud de asesorías y el tercero los juegos de mesa hechos en la institución a disposición de los docentes. Luego está el catálogo en vídeo de cada experiencia inmersiva que se trabaja en las aulas con los estudiantes, la agenda cultural que muestra los eventos de la biblioteca, la editorial o el CMA, y el *Roadmap* que contempla toda la información estadística y la base de datos tanto de los productos realizados como del uso por parte de la comunidad académica; este desarrollo es otra innovación que se abordará en otro capítulo posterior.

La parte de aprendizaje reúne las cápsulas de formación que se pueden trabajar en línea y los talleres presenciales, también las guías y tutoriales para el manejo del CREA. Por último, se presentan cada una de las áreas y los servicios que ofrecen. La figura 1 muestra el ecosistema digital del CREA.

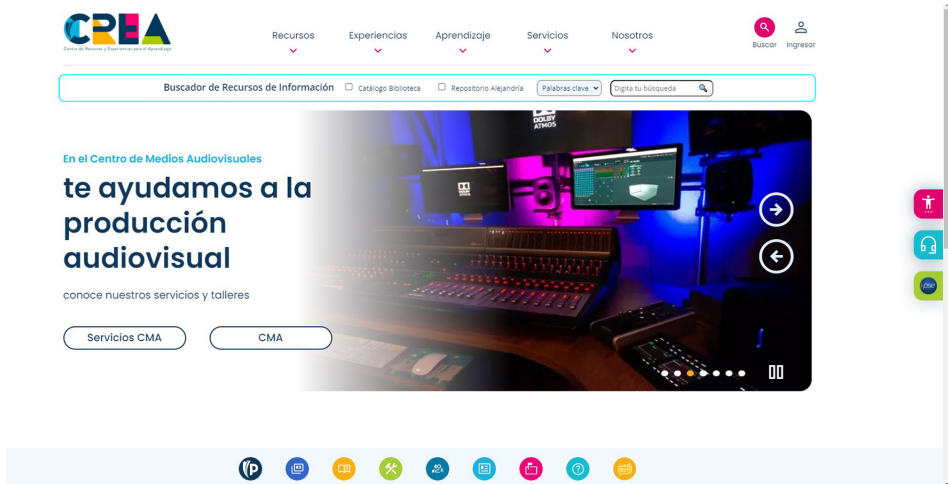


Figura 1. Ecosistema digital CREA, <https://www.poli.edu.co/crea>

Consulta de recursos: uno de los elementos más importantes con los que cuenta el ecosistema digital del CREA requirió dos desarrollos diferentes. El primero se hizo bajo *Google Analytics*, y el segundo con *Power BI*, que se conoce como *Roadmap*, permite la medición de las consultas y el tráfico que realizan los usuarios. En la figura 2 se muestra el uso que han hecho los usuarios, con una consulta superior a las 100.000 personas, donde se observa que el mayor uso es el trabajo en las bases de datos de la Institución, que es un comportamiento esperado, ya que toda la población estudiantil tiene acceso a estas y desde las aulas se refuerza su consulta. El seguimiento de uso y consulta permite la toma de decisiones en las diferentes apuestas didácticas que se realizan.



Figura 2. Data CREA.

A continuación, se presentan los diferentes productos que se han desarrollado con el CREA:

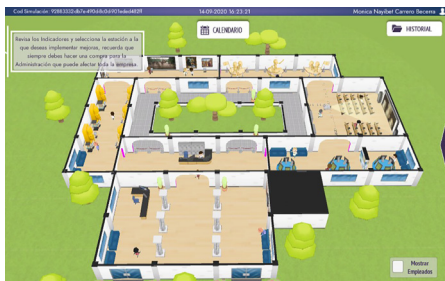
Ambientes inmersivos: son creados por los docentes y desarrollados por el Laboratorio de experiencias inmersivas. Actualmente, hay 18 ambientes que cada semestre trabajan con aproximadamente 17.000 estudiantes, hay 10 más en implementación y 25 en desarrollo para un total de 53 ambientes inmersivos, de los cuales se tienen: 17 simuladores, 15 laboratorios virtuales, 8 juegos serios, 8 *software* conceptuales, 4 mundos espejo, 1 laboratorio de realidades mixtas. El desarrollo de cada producto tiene un promedio de duración entre dos y tres años, porque requiere de un diseño pedagógico, animación 3D, diseño gráfico y de interfaz, desarrollo de código y pruebas de usuario. Conozca los 18 ambientes inmersivos que se trabajan en las aulas en: <https://www.poli.edu.co/crea/leai-catalogos-simuladores>



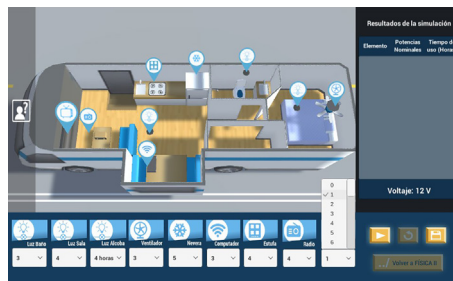
Simulador plan de desarrollo municipal



Simulador de riesgos biológicos.



Simulador de control de calidad.



Laboratorio de Física 2

Figura 3. Ejemplo de algunos ambientes inmersivos.

Caja de herramientas: es un portal que cuenta con más de 300 herramientas en línea acorde con las necesidades de aprendizaje; sirve tanto a docentes como a estudiantes para gestionar y elaborar recursos, hacer trabajos o profundizar los temas. La primera versión se hizo en el año 2013 por el área de producción de contenidos y se actualizó en 2017 por el Laboratorio de Experiencias Inmersivas. La última actualización se hizo en 2024, donde se incluyeron más de 50 herramientas de inteligencia artificial para la producción de contenidos e investigación, y se agregó una categoría solo para docentes, para que puedan crear estrategias mediadas con tecnología. Conozca la caja de herramientas en: <https://www.poli.edu.co/crea/caja-de-herramientas>



Figura 4. Caja de herramientas.

Libros Interactivos Multimedia (MI-Books): es una colección para visibilizar la producción académica por medio de libros de formación realizados en la Institución, cuyo propósito es favorecer el aprendizaje a través de libros interactivos multimedia que les facilite a los estudiantes la comprensión de los conceptos y aplicación de sus conocimientos. A la fecha cuenta con más de 100 ejemplares en todas las áreas del conocimiento y más de un millón de lectores. Conozca la colección Navegando por el conocimiento en: <https://www.poli.edu.co/crea/libros-interactivos-multimedia-mi-Books>



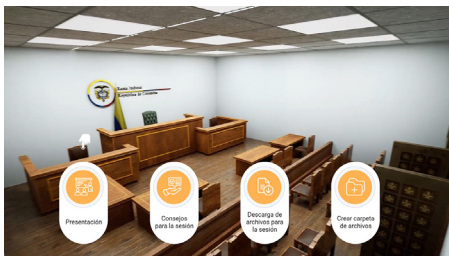
Figura 5. MI-Book de Formulación y evaluación de proyectos.

Mundos espejo o recorridos didácticos 360°: son recorridos en fotografía esférica o 360 que buscan una experiencia interactiva multimedia donde el estudiante, además de navegar 360 grados como si estuviese en el lugar girando en cada panorama, en cada punto encuentra una serie de actividades didácticas que debe realizar, convirtiéndose en una experiencia de aprendizaje. Además de los recorridos de las sedes de la Institución, con la colaboración de parques ecológicos se hizo un recorrido para cultura ambiental y la conservación y preservación de los páramos y el bosque andino; también se hizo el recorrido para agronegocios en todo el proceso de productos lácteos desde la finca lechera hasta la fábrica de producción de quesos. Conozca los mundos espejos en: <https://www.poli.edu.co/crea/recorridos-360>



Figura 6. Recorrido 360: Protege tu páramo.

Experiencias de aprendizaje: son desarrollos multimedia acordes con las propuestas didácticas de los docentes. A la fecha se han realizado las salas virtuales para los juegos de roles y gamificación. Conozca las experiencias en: <https://www.poli.edu.co/crea/experiencias-de-aprendizaje>



Sala de audiencias de Derecho Laboral



Gamificación: descifrando a Enigma.

Figura 7. Experiencias de aprendizaje CREA.

Aplicativos didácticos: son desarrollos para las necesidades de los docentes que no abarcan un curso completo, sino un tema específico, y sirve como dispositivo didáctico para facilitar el aprendizaje de una temática y se emplea en clase con el propósito que el estudiante actúe, ejercite y apropie. <https://www.poli.edu.co/crea/aplicativos-didacticos>



Figura 8. Aplicativos didácticos CREA.

Cápsulas de formación: son desarrollos multimedia con información primordial para mejorar los aprendizajes en temas como búsqueda de información, manejo de citas y referenciación, elaboración de resúmenes, creación de *prompts*, entre otros. Conozca las cápsulas de formación en: <https://www.poli.edu.co/crea/experiencias-de-aprendizaje>



Figura 9. Cápsulas de formación CREA.

Canales de videos: tanto la Biblioteca, el CMA como la Editorial, cuentan con canales de videos en *streaming*, ya sea en portales como YouTube o Vimeo. Por ejemplo, el CMA tiene un canal llamado Sonido, cámara y acción, donde hay videos con recomendaciones y consejos para realizar una producción audiovisual. Por su parte, la biblioteca cuenta con el programa radial Puntos & letras. En cada emisión hay un invitado especial para abordar las novedades bibliográficas y temas de actualidad. En cambio, Cuentos de estantería es de la Editorial y presenta entrevistas con los docentes y estudiantes que han publicado en la Institución. Conoce los canales en: <https://www.poli.edu.co/crea/nuestros-contenidos>



Figura 10. Canales de videos y programas radiales del CREA.

Experiencias CREA: es un espacio para visibilizar los aportes de los docentes en cada proyecto CREA. El propósito es contar cómo ha sido el proceso creativo y puesta en marcha de los proyectos, de esa manera conocer sus trayectorias y compartir las buenas prácticas. También se pretende contar la experiencia vivida por los docentes en los eventos de capacitación organizados por el CREA. Visitar en: <https://www.poli.edu.co/crea/experiencias-crea>



Figura 11. Espacio de experiencias realizadas en el CREA.

Conclusiones

Crear experiencias para el aprendizaje requiere de una cultura de innovación transversal a toda la Institución, que pase de apuestas aisladas de los docentes a un trabajo sistemático y coordinado con las diferentes áreas que les faciliten esa labor y sean trabajos multidisciplinares que permitan a los docentes enriquecer sus propuestas didácticas.

La constitución de un centro como CREA, al integrar diferentes áreas, permite centralizar el uso de recursos y favorece la creación de experiencias para todos los miembros de la Institución, convirtiéndose en una buena práctica para el acompañamiento de los docentes y el mejoramiento de las prácticas de enseñanza, porque permite pensar desde lo digital, desde lo editorial, lo audiovisual y, lo más importante, desde la experiencia del estudiante.

Es fundamental para la construcción de un centro de recursos y de experiencias tener en cuenta las necesidades y apuestas de la institución. El Politécnico Grancolombiano es una institución que al tener una población virtual grande tuvo que hacer el recorrido de lo presencial a lo virtual, luego de una comprensión, muchos aciertos y desaciertos pudo llegar a lo transdigital, donde no prima la modalidad, sino las intenciones didácticas efectivas que sean funcionales en las dos modalidades, obviamente, conservando las particularidades de cada una de ellas.

El hecho de que el CREA sea una integración de áreas y no su fusión, le ha permitido a la Institución, en lugar de reducir su oferta de productos y servicios, ampliarla, agregarle nuevas miradas y perspectivas, asimismo, darle más versatilidad y especialización a los equipos de producción por la variedad de productos; de igual manera, ha permitido un panorama más amplio en estrategias didácticas para los asesores pedagógicos, por último, les ha permitido a los docentes proponer sus ideas y ver que los estudiantes obtienen mejores resultados cuando las implementan en las aulas.

Bibliografía

- Aguilar, D., Magdalena, J., y Gustavo, M. (2021). Materiales didácticos para la estimulación cognitiva de escolares con Discapacidad Intelectual Leve. *EduSol*, 22(78), 1–15. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4757/475769827010/475769827010.pdf>
- Concepción, G., y Rodríguez, L. (2012). *CRAI: un nuevo modelo de biblioteca universitaria*. 11. <http://monografias.umcc.cu/monos/2012/CICT/mo12267.pdf>
- De la Cruz, E., García, D., y Chapis, E. (2015). Implementación del sistema ABCD en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*, (58), 62–65. <https://doi.org/10.5195/biblios.2015.194>
- Del Moral, M., Neira-Piñero, M., Castañeda, J., & López-Bouzas, N. (2023). Teaching Competences Involved in the Design of Immersive Literary Environments: Combining STEAM Projects and Maker Culture. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 59–81. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.33839>
- Gijón, J., López, A., Gálvez, C., y Caro, C. (2007). La biblioteca universitaria como apoyo al aprendizaje en el espacio europeo de enseñanza superior 10.5007/1518-2924.2006v11nesp2p63. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 11(3). <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2006v11nesp2p63>
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P., y González-Sanmamed, M. (2022). Roles del docente universitario en procesos de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 39–58. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34031>
- Lion, C. y Maggio, M. (2019). Desafíos para la enseñanza universitaria en los escenarios digitales contemporáneos. Aportes desde la investigación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(1), 13-25. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.1.2878>
- Martínez, G., Corzo, T., Mateos, M., y Naranjo, F. (2023). Implicaciones cognitivas y emocionales de la implementación de un videojuego para el aprendizaje de contenidos de ciencias en Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/920/92072334008/92072334008.pdf>
- Moorhouse, B., & Wong, K. (2022). Blending asynchronous and synchronous digital technologies and instructional approaches to facilitate remote learning. *Journal of Computers in Education*, 9(1), 51–70. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00195-8>

Palacios-Díaz, R. (2024). *Modelo operativo de educación transdigital*. Editorial transdigital.

Reig, D. (2013). Describiendo al hiperindividuo, el nuevo individuo conectado. En Reig, D. y Vílchez, L. F. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas* (pp. 21-81). Fundación Telefónica y Fundación Encuentro.

Sangrà, A., M. G.-C. P. A. B. (2023). Competencias y metodologías innovadoras para la educación digital. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/3314/331473090001/331473090001.pdf>

Valdés-González, A., y Martín-Antón, J. (2023). La tabla periódica y las lenguas de signos. Una revisión sistematizada. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1). https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.1102

Referencias a imágenes*

Aguilar, R. (2023). Recorrido 360 – Protege tu páramo. En: <https://recorridos360.poligran.edu.co/recorrido6/Recorrido/index.htm>

Escobar, J. (2020). Simulador del plan de desarrollo municipal. En: Trujillo, et. al. (2020). *Experiencias de innovación educativa tomo 4*. Editorial Politécnico Grancolombiano, p. 53-73.

Gutiérrez, J. (2019). Simulador de control de calidad. En: Trujillo, et. al. (2019). *Experiencias de innovación educativa tomo 3*. Editorial Politécnico Grancolombiano, p. 141-154.

Malagón, M. y Ramos, N. (2018). Simulador de riesgos biológicos. En: Trujillo, et. al. (2019). *Experiencias de innovación educativa tomo 2*. Editorial Politécnico Grancolombiano, p. 27-58.

Montealegre, J., Sánchez, J., Guerrero, L., y Trujillo, M. (2024). Descifrando el enigma. Gamificación. En: <https://campusvirtual22.poligran.edu.co/simuladores/DescifrandoEnigma/story.html>

Posada, J., Bernal, M., y Narváez, J. (2019). Laboratorio de Física 2. En: Trujillo, et. al. (2019). *Experiencias de innovación educativa tomo 3*. Editorial Politécnico Grancolombiano, p. 109-126.

Roncancio, P. y Salazar, S. (2020). *Formulación y evaluación de proyectos de desarrollo, un arma contra la desigualdad social*. Editorial Politécnico Grancolombiano. En: https://eBooks.poligran.edu.co/2019_e02_Formulacion_y_evaluacion_de_proyectos-1.xhtml

Zabala, T., Ortegón, L., y Trujillo, M. (2024). Sala de audiencias de derecho laboral. En: https://campusvirtual22.poligran.edu.co/simuladores/Sala_de_Audiencia_Derecho_Laboral/story.html

*En este punto se hace referencia a los docentes que fueron autores de cada uno de los productos presentados en las imágenes.

Capítulo 2

Sala de audiencias y centro de conciliación virtual para las prácticas aplicadas del programa de Técnica Profesional Judicial, modalidad virtual



Autoras

Tatiana Dulima Zabala Leal¹

Lina María Ortegón Suárez²

¹ Abogada. Magíster en Derecho comercial y Negocios Internacionales. Siete años de experiencia en compañías públicas y privadas en los sectores mercantil y financiero, y siete años de experiencia en docencia universitaria en programas de: derecho (comercial, sociedades, contratos, obligaciones y legislación de negocios internacionales), ciencias sociales y ciencias políticas, y ciencias administrativas, económicas y contables.

Correspondencia: tzabala@poligran.edu.co

² Máster en Derecho, Economía y Gestión. Mención, Justicia, proceso y procedimiento. Énfasis en la mediación en Francia. Máster en Derecho procesal. Especialista en Derecho Administrativo. Abogada conciliadora en Derecho. Con 11 años de experiencia profesional en sector público y privado. Con ocho años de experiencia en docencia universitaria en derecho, gestión de proyectos sociales e de investigación en conciliación, mediación, resolución de conflictos y creación de programas académicos universitarios.

Correspondencia: lmortegon@poligran.edu.co

Resumen

Durante el proceso de desarrollo de la experiencia de simulación, se planificó cuidadosamente la estrategia didáctica, se elaboraron mapas, guiones e interfaces para recrear un ambiente realista y desafiante. A través de un juego de roles, se buscó que los estudiantes pudieran aplicar los conocimientos teóricos en contextos prácticos, resolviendo casos, redactando documentos y participando en audiencias simuladas.

En cuanto a las dificultades y aciertos en el desarrollo, se menciona que algunas dificultades surgieron durante la implementación tecnológica de la experiencia de simulación, que se superaron mediante un enfoque colaborativo y de mejora continua. Se destaca en los hallazgos la importancia de la retroalimentación constante de los docentes a los estudiantes para mejorar la experiencia de aprendizaje y garantizar la coherencia y precisión de los casos planteados.

Finalmente, se resalta el impacto esperado con esta estrategia de simulación, que busca fortalecer las habilidades legales de los estudiantes, aumentar su confianza en el ejercicio profesional y profundizar su comprensión del derecho procesal y las normas colombianas.

Palabras clave: sala de audiencias, sala de conciliación, juego de roles, técnica profesional judicial virtual, experiencia práctica, retroalimentación, desarrollo colaborativo, fortalecimiento de habilidades legales.

Introducción

El Politécnico Grancolombiano, consciente de la importancia de formar profesionales altamente capacitados en el ámbito de la administración de justicia y el sistema judicial colombiano, ofrece el programa de Técnica profesional judicial, en modalidad virtual, en conformidad con el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional. Este programa prepara a los estudiantes para el desempeño de servicios jurídicos en el nivel Técnico Profesional, dentro del campo amplio de Administración de empresas y Derecho.

La formación en técnica profesional judicial está sustentada en diversos marcos legales y normativos, que incluyen el estatuto del ejercicio de la abogacía, el código disciplinario del abogado, los principios básicos de Naciones Unidas sobre la función de los abogados, entre otros. De esta manera, se busca garantizar que los futuros

técnicos profesionales judiciales estén capacitados para afrontar los desafíos del ejercicio jurídico en un entorno nacional e internacional cambiante y exigente.

El programa, al definir como propósitos generales una educación de alta calidad, brindar herramientas teóricas y prácticas para adaptarse a escenarios complejos, y propiciar el diálogo con los sectores empresarial, judicial y social, para aplicar mecanismos alternativos de solución de conflictos, requiere de espacios para el ejercicio práctico del Derecho con un enfoque asistencial u operativo propio del nivel profesional técnico.

Es así como, resultado del proceso de autoevaluación curricular 2022–2023 para la mejora continua del programa, se evidenció la necesidad de ampliar las actividades del módulo de práctica aplicada a espacios sincrónicos por medio de simulaciones de audiencias judiciales y extrajudiciales, a fin de fortalecer las competencias y resultados de aprendizaje producto del plan curricular en las diversas áreas del Derecho, a través de prácticas aplicadas a estudios de caso.

Con el propósito que los estudiantes respondan a las necesidades de las regiones, promoviendo la autonomía en el ejercicio de su profesión, garantizando que esté en capacidad de evaluar sus prácticas y asumir la responsabilidad de su actuación profesional, así como la actualización permanente, el programa en su plan de estudios contempla los módulos virtuales de práctica profesional y aplicada, en los cuales se pone al estudiante en situaciones fácticas propias de las actividades laborales a desempeñar, con la finalidad de que elabore textos jurídicos aplicando sus conocimientos a casos concretos y ejerza sus competencias procedimentales en materia de logística de procesos orales, de esa manera favorecer el desarrollo de las habilidades requeridas para la elaboración de mandatos, demandas, contestaciones de demanda, notificaciones, recursos, contratos, tutelas, derechos de petición, entre otros.

Partiendo de la amplia experiencia y trayectoria institucional en el desarrollo de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología, se crearon la sala de audiencias y la sala de conciliación virtuales. Ambas se vinculan dentro de las experiencias formativas y evaluativas con las que los estudiantes deben trabajar en los módulos de prácticas. El propósito fundamental de esta apuesta didáctica es aportar a los resultados de aprendizaje establecidos para el programa, permitiéndoles dar evidencia del desarrollo y fortalecimiento de sus competencias profesionales en materia de resolución de conflictos, comunicación asertiva, identificación de fuentes jurídicas y mecanismos judiciales, de tal manera que al egresar brinden de manera eficaz y eficiente apoyo a los profesionales del derecho para mejorar la capacidad de administración de justicia del sistema judicial colombiano.

Marco teórico

• Problemática que atiende

El programa, desde su creación en el año 2012, cuenta con módulos virtuales en los que las prácticas se realizaban por medio de actividades evaluativas para la construcción de textos jurídicos, todo ello bajo criterios metodológicos que ponen en juego las habilidades actitudinales, procedimentales y cognitivas, generalmente a partir de un contexto o estudio de caso. En dicho proceso de aprendizaje, el acompañamiento del tutor se centra en el seguimiento académico, pedagógico y didáctico del proceso de práctica, tomando como base la socialización de la experiencia y la retroalimentación colectiva de los textos elaborados.

Es así que, partiendo de la actual estructura de los módulos virtuales de práctica, en los cuales el tutor pone al estudiante en situaciones fácticas propias de las actividades laborales a desempeñar, con la finalidad de que este elabore textos jurídicos aplicando los contenidos teóricos de los módulos a los casos concretos, se propone reforzar la estrategia con la puesta en marcha de actividades prácticas orales sincrónicas que permitan evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes y el desarrollo de las habilidades requeridas para participar en procesos orales judiciales y extrajudiciales en los que deben sustentarse las defensas de las partes.

En estos módulos prácticos, los estudiantes, organizados por grupos, deberán adelantar un trabajo colaborativo, para el cual requieren primero realizar debates en un foro general a través de los medios sincrónicos de la plataforma institucional para lograr una correcta identificación de los actos jurídicos relevantes de los casos que se les asignen y así llegar a la proyección de los documentos en las tres entregas.

En ese sentido, la necesidad de crear la sala de audiencias y centro de conciliación virtuales surgió de la necesidad de robustecer las actividades de entrega de proyecto y entrega final, en la cual se proponen varios casos para que los estudiantes analicen situaciones y redacten los escritos requeridos en materia de derecho privado, público, administrativo, laboral, penal y conciliación, así:

- Práctica II: las tres entregas de proyecto requieren de la proyección de dos demandas ejecutivas, dos demandas declarativas y una denuncia penal.
- Práctica III: en esta etapa, las entregas consisten en la elaboración de un recurso de apelación, una contestación de demanda declarativa y un recurso de casación de una sentencia de proceso ordinario.

Todas estas actividades son analizadas por los tutores, quienes, por grupos, hacen una retroalimentación de sus fortalezas y debilidades, y sugieren las mejoras en los documentos para la cualificación de los procesos. Al contar cada módulo de práctica con ocho lecturas fundamentales para ser desarrolladas en ocho semanas, y cuyas actividades evaluativas se enfocan en la elaboración de textos, se hace menester aplicarla en escenarios próximos a los reales en los que cada estudiante deba asumir de forma individual un rol a defender a fin de conseguir el reconocimiento de las peticiones de la parte que representa. Para dicha actividad se hace necesario que el diseño de los escenarios de audiencias permita:

- Integración curricular: asegurar una estrecha conexión entre los contenidos teóricos de los módulos, las actividades evaluativas de entrega de textos jurídicos y las prácticas aplicadas en audiencias sincrónicas, de manera que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en situaciones reales.
- Participación de los estudiantes: garantizar la participación sincrónica activa en las audiencias bajo las reglas imperativas de las normas procesales según el área del derecho, dándoles la oportunidad de involucrarse en casos reales, proyectos prácticos y actividades simuladas.
- Retroalimentación continua: establecer los espacios para proporcionar la retroalimentación inmediata y constante a los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas aplicadas para que puedan mejorar y fortalecer sus habilidades y conocimientos.
- Supervisión y orientación: incluir dentro de las audiencias sincrónicas el acompañamiento del tutor que guíe a los estudiantes en sus prácticas aplicadas y brinde apoyo y asesoría para la mejora de las etapas procedimentales.
- Integración de tecnología: adaptar de manera efectiva las herramientas tecnológicas a las necesidades académicas de los estudiantes para mejorar el desarrollo de las prácticas aplicadas, permitiendo la simulación de situaciones reales y el acceso a recursos en línea de manera intuitiva.
- Trabajo en equipo: fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes, permitiendo que enfrenten desafíos y resuelvan problemas en conjunto.
- Enfoque en habilidades prácticas: diseñar las salas de audiencias con los escenarios reales del sistema judicial colombiano, para que los estudiantes adquieran habilidades prácticas relevantes para su futura carrera profesional.

- Evaluación adecuada: establecer criterios claros y adecuados para evaluar el desempeño de los estudiantes en las prácticas aplicadas, reconociendo tanto los logros como las áreas de mejora.
- Vinculación con la comunidad y el sector profesional: buscar oportunidades para que los estudiantes usen las competencias desarrolladas para interactuar con la comunidad y el sector profesional, permitiéndoles enfrentar desafíos reales y entender mejor las necesidades del entorno.
- Actualización y adaptación constante: mantener los contenidos de los materiales de estudio, las actividades evaluativas y las salas de audiencias de prácticas aplicadas actualizadas y adaptadas a las demandas y cambios del entorno profesional, asegurando que los estudiantes estén preparados para los retos del mundo real.

• Antecedentes

En Colombia, la pandemia del COVID-19 puso en evidencia algunas deficiencias del sistema judicial del país, especialmente en lo que respecta a la infraestructura tecnológica y la capacitación de los funcionarios en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), por lo que fue necesario un lapso de cuatro meses para que el Consejo Superior de la Judicatura expidiera acuerdos y decretos que permitieran adaptar la administración de justicia a la emergencia sanitaria y reactivar su funcionamiento.

Para enfrentar esta situación, se implementó la circular No. DESAJBOC20-29, siguiendo las directrices del Acuerdo PCSJA20-11567 del 5 de junio de 2020 del Consejo Superior de la Judicatura y lo dispuesto por el Gobierno Nacional mediante los Decretos 491 del 28 de marzo de 2020 y 806 del 5 de junio de 2020. Mediante estos instrumentos, se habilitaron canales para la presentación de demandas y acciones constitucionales de manera virtual, pero se permitió también la presentación excepcional de casos de forma presencial en ciertas circunstancias.

Estas medidas fueron adoptadas con el objetivo de agilizar los procesos judiciales y flexibilizar la atención a los usuarios del servicio de justicia en el contexto de la emergencia sanitaria. La situación puso de manifiesto la necesidad de que las ciencias y disciplinas jurídicas se adaptaran y reinventaran para migrar hacia la virtualidad y ajustarse a las demandas de la Cuarta Revolución Industrial, que exige el uso de las tecnologías en el desarrollo económico, político, cultural y social en el mundo globalizado.

Dichas estrategias por parte del Consejo Superior de la Judicatura de Colombia han pretendido a través de sus directrices y protocolos asegurar la transparencia, la confidencialidad y la validez de los procesos judiciales realizados de manera virtual. Esto está permitiendo a los jueces, abogados, partes involucradas y testigos conectarse virtualmente y participar en audiencias desde diferentes ubicaciones.

Es así como la implementación de las salas de audiencias virtuales en Colombia ha sido un proceso gradual y ha encontrado desafíos relacionados con el acceso a la tecnología, la capacitación de los actores judiciales en su uso y la adaptación de las prácticas tradicionales al entorno virtual. Sin embargo, a medida que avanzó la pandemia y las restricciones se mantuvieron, estas herramientas tecnológicas se convirtieron en una parte integral del sistema judicial para garantizar la administración de justicia de manera efectiva.

Ante esta realidad, el programa de Técnica profesional judicial busca, a través de su sala de audiencias y sala de conciliación, formar técnicos judiciales con habilidades y competencias necesarias para abordar las problemáticas y necesidades de la población, aprovechando las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías digitales, como las TIC, la analítica de datos y la inteligencia artificial. Mediante asignaturas específicas, se pretende fortalecer las competencias de los estudiantes y futuros graduados, preparándolos para enfrentar los desafíos de la virtualidad y contribuir al desarrollo de procesos, productos y servicios innovadores que generen valor social y económico en el contexto nacional e internacional.

Estrategia de aprendizaje

La experiencia de aprendizaje a través de la sala de audiencias y sala de conciliación de las prácticas aplicadas en el programa de Técnica profesional judicial del Politécnico Grancolombiano se fundamenta en una metodología dinámica y práctica que busca preparar a los estudiantes para afrontar situaciones reales en el campo del derecho. Para ello, se han diseñado algunas estrategias de aprendizaje enfocadas en brindar a los estudiantes una formación integral y significativa en el desarrollo de habilidades jurídicas esenciales.

La experiencia de aprendizaje se diseñó pensando que los estudiantes puedan:

- Resolver casos prácticos y situaciones legales reales, aplicando el derecho procesal y las normas colombianas relacionadas.
- Practicar habilidades de argumentación, comunicación oral, redacción de documentos legales y técnicas de conciliación.

- Analizar y discutir jurisprudencia y decisiones judiciales para fundamentar sus argumentos y estrategias.
- Recibir retroalimentación inmediata por parte del tutor para mejorar su desempeño y fortalecer sus habilidades legales.

En ese sentido, la experiencia de aprendizaje se diseñó para ofrecer a los estudiantes una formación práctica y relevante en el campo del derecho procesal. Mediante la simulación de situaciones legales reales, los estudiantes pudieron desarrollar habilidades fundamentales y adquirir experiencia práctica que les permitirá enfrentar desafíos en su futura carrera profesional.

La técnica didáctica de base es el juego de roles con el propósito de construir aprendizajes significativos. Dosso (2009), lo define como una actividad donde los jugadores en un proceso de simulación representan papeles de la realidad poniéndose en la situación del otro, con el fin de abordar y comprender conflictos, necesidades, expectativas, intereses y motivaciones del otro en un contexto determinado.

De acuerdo con Ortiz et al. (2010), el juego de rol consiste en que los alumnos aprenden jugando y experimentando. Su utilidad trasciende de la simple representación de papeles, porque los estudiantes participan de manera colaborativa y activamente mediante una simulación en grupo. Según Sosa (2017), en el juego de roles se pretende resolver un problema, el cual muta en la medida en la que se producen las interacciones entre los estudiantes y confronten sus opiniones y actuaciones.

La técnica consiste en que el docente suministra a los estudiantes el caso e información que los oriente a la resolución del problema. Después, o desde el inicio del proceso, asigna a los estudiantes los roles que van a representar, así como las características más relevantes de dicho rol (responsabilidades, funciones, propósitos, etc.). El estudiante prepara su respuesta o solución y, al final, en un espacio en común; puede ser físico o mediado por tecnologías. Los participantes confluyen y confrontan sus posturas y posiciones a partir del rol que desempeñan.

La preparación previa se erige en el primer pilar de esta experiencia. Los estudiantes tienen la oportunidad de estudiar a fondo los casos asignados y preparar sus argumentos y documentos legales de manera anticipada, lo que les permitirá enfrentar los desafíos con confianza y solidez.

Durante las audiencias de conciliación y la etapa judicial, los estudiantes son partícipes activos y asumen diversos roles que les exigen actuar en debates, interrogatorios y tomar decisiones fundamentales. Esta inmersión en situaciones prácticas les brinda

la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar habilidades de resolución de problemas en contextos legales reales.

Una vez finalizadas las audiencias simuladas, se realizan encuentros sincrónicos de análisis, donde se discuten los aspectos legales relevantes, las estrategias empleadas y se extraen valiosas lecciones de aprendizaje. La retroalimentación del tutor, basada en la evaluación de los expedientes, enriquece aún más el proceso formativo.

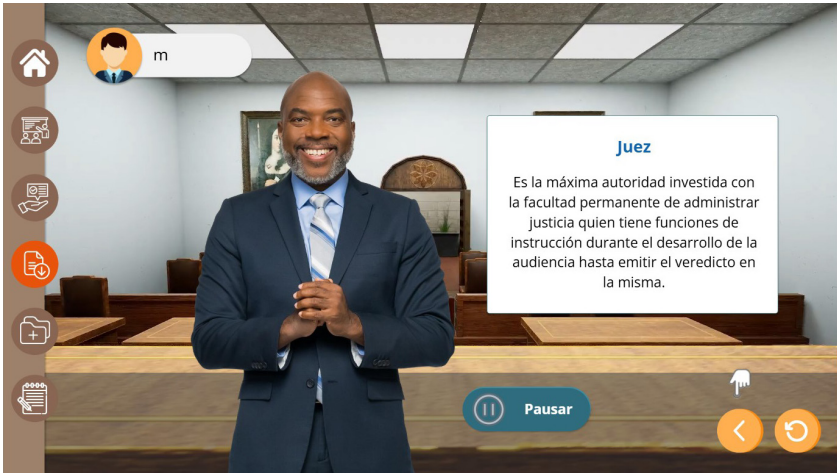
La práctica repetida es un componente esencial en este enfoque pedagógico. Se fomenta la realización de diversas audiencias simuladas en diferentes áreas del derecho, lo que permite consolidar y perfeccionar las habilidades y conocimientos de los estudiantes.

La reflexión crítica es un aspecto clave para el crecimiento profesional. Los participantes se alientan a examinar su desempeño de manera crítica, identificando áreas de mejora y estableciendo metas para su desarrollo y crecimiento en el ámbito jurídico.

Es de esta manera que las estrategias de aprendizaje de las salas de audiencia y sala de conciliación se erigen en una valiosa herramienta para la formación de técnicos profesionales judiciales. Esta experiencia les brinda la oportunidad de enfrentar desafíos reales, fortaleciendo sus habilidades prácticas y jurídicas, y preparándolos para un futuro profesional, ético y competente en el campo de la Administración de empresas y el Derecho. A continuación, en la tabla 1, se describen las diferentes etapas en las que se diseñó la experiencia de aprendizaje para que los estudiantes realizaran las audiencias simuladas sincrónicas.

Tabla 1. Etapas y pasos del diseño didáctico para el juego de roles.

Etapas	Pasos
1	Los estudiantes se asignan para trabajar en equipos junto al tutor, teniendo la libertad de elegir el área del derecho en la que desean enfocarse. A partir de esta elección, el tutor les asigna un caso de estudio específico. 2. Cada estudiante efectúa un análisis individual del caso, identificando los hechos jurídicamente relevantes, la jurisdicción, la competencia y la acción a tomar, tanto en la vía extrajudicial como en la judicial. Este análisis se comparte en el foro de trabajo grupal, donde cada equipo discute y unifica los criterios para llegar a una conclusión conjunta sobre los elementos clave del caso. 3. Luego, se lleva a cabo el análisis grupal del caso en el mismo foro de trabajo. Cada miembro del equipo comparte su análisis individual, permitiendo una discusión y consenso sobre los hechos jurídicos relevantes, la jurisdicción, la competencia y la acción a tomar, tanto en vía extrajudicial como judicial. 4. El equipo presenta un borrador del acta de conciliación y constancia de audiencia no conciliada, como parte de la propuesta de acción extrajudicial. Investigan cómo redactar adecuadamente estos documentos legales.

1	5. Cada equipo tendrá un espacio de máximo 15 minutos con el tutor de asesoría sobre la acción extrajudicial. El equipo presenta su propuesta y recibe sugerencias y retroalimentaciones. Además, se asignan los roles de cada estudiante para la audiencia simulada. Para participar en la audiencia de conciliación, se accede a la sala de audiencias virtual a través de un enlace proporcionado en el aula virtual. Para ello, se cuenta con un tutorial interactivo sobre el funcionamiento de la sala y las instrucciones básicas de uso.  Figura 1. Interactivo que orienta al estudiante. La audiencia se realiza con cámara y micrófono activo, y su duración es de 1 hora aproximadamente. Al término de la audiencia, el equipo presentará al tutor un acta de conciliación firmada por todos los participantes y recibirá retroalimentación inmediata sobre su desempeño.
2	1. El equipo redacta de forma colaborativa la demanda y el poder de la parte demandante en el foro de trabajo grupal. La idea es discutir y unificar criterios para esta etapa judicial. 2. Cada equipo cuenta con un espacio de asesoría de máximo 15 minutos con el tutor, donde presentan su propuesta de demanda y reciben retroalimentación. 3. Se realiza una entrega al tutor con la demanda y el poder de la parte demandante.
3	1. El tutor indica si admite la demanda para iniciar el proceso judicial. Si no se admite, el equipo la ajusta antes de avanzar a la siguiente etapa. 2. Cuando la demanda se admite, el equipo elabora y presenta el auto de admisión junto con la notificación a la parte demandada. 3. Se realiza la entrega al tutor que contiene el auto admisorio de la demanda y la notificación a la parte demandada.
4	1. El equipo redacta de forma colaborativa la contestación de la demanda y el poder de la parte demandada en el foro de trabajo grupal, discutiendo y unificando criterios para esta etapa judicial. 2. Se realiza la entrega al tutor con la contestación de la demanda y el poder de la parte demandada.

5	1. El equipo comparte una carpeta de archivos en OneDrive con el expediente de proceso con todos los documentos necesarios, como el caso de estudio, la constancia de audiencia no conciliada, la demanda y poder de la parte demandante, el auto admisorio de la demanda, la notificación a la parte demandada y la contestación de la demanda y poder de la parte demandada. 2. Para participar en la audiencia final, se siguen los pasos similares a los de la audiencia de conciliación, incluyendo el acceso a la sala de audiencias virtual, un tutorial inicial y una audiencia programada para 1,5 horas aproximadamente. Al término de la audiencia, el equipo presenta al tutor un acta firmada por los participantes y recibe retroalimentación inmediata sobre su desempeño.
---	---

Fuente: elaboración propia.

En cada etapa, se enfatiza la preparación previa, la participación, la evaluación y análisis, la práctica repetida, y la reflexión crítica para mejorar las habilidades y conocimientos legales de los estudiantes. Durante las audiencias de conciliación y la etapa judicial, los estudiantes desempeñarán diferentes roles, participando activamente en debates, interrogatorios y toma de decisiones. Una vez concluida cada audiencia simulada, se realizará un encuentro sincrónico para el análisis. En este espacio se discutirán los aspectos legales relevantes, las estrategias utilizadas y se extraerán lecciones aprendidas. Además, el tutor evaluará y proporcionará retroalimentación a través de los archivos del expediente.

Con la práctica repetida de audiencias simuladas en diversas áreas del derecho se pretende fortalecer las habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes, quienes se alientan a reflexionar de manera crítica su desempeño, identificando áreas de mejora y estableciendo metas para su desarrollo personal y profesional.

Modelo para la simulación

Como ya se mencionó, mediante esta experiencia de aprendizaje los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante el programa. De esta forma podrán evaluar la necesidad de reforzar sus habilidades en derecho procesal y la redacción de textos jurídicos.

Los temas generales, desde lo teórico que los estudiantes necesitan para el adecuado desarrollo de la experiencia de juego de rol, se abordan en el libro interactivo multimedia (MI-Book) de formación denominado: Práctica profesional, construcción de experiencias en el ámbito jurídico, URL: https://eBooks.poligran.edu.co/2019_e30_Practica_profesional-115.xhtml elaborado en el Politécnico Grancolombiano. La figura 2 muestra el índice del libro.



Figura 2. Índice del libro interactivo multimedia de práctica profesional.

En este MI-Book se encuentran los diferentes actos procesales que se simularán en las salas de audiencias y de conciliación, que se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Actos procesales que se simulan en las salas virtuales.

<u>Los actos procesales, pruebas y recursos:</u> 1. La conciliación. 2. Los actos procesales. 3. La prueba judicial. 4. Los medios de impugnación. 5. Los recursos ordinarios. 6. Los recursos extraordinarios.	<u>Los procesos civiles:</u> 1. Procesos civiles. 2. Proceso de conocimiento. 3. Procesos de liquidación. 4. Título ejecutivo.
<u>La actuación administrativa, lo contencioso-administrativo y los medios de control:</u> 1. Actuación administrativa. 2. Conciliación en lo contencioso-administrativo. 3. Jurisdicción de lo contencioso-administrativo. 4. Acción de nulidad por inconstitucionalidad. 5. Acciones de nulidad. 6. Reparación directa.	<u>El procedimiento penal colombiano:</u> 1. Principios y garantías. 2. Jurisdicción y competencia. 3. Policía judicial. 4. Medios de impugnación. 5. Nulidades.

Fuente: Acevedo y Ortegón (2020).

A continuación, en la tabla 3, se relacionan las normas colombianas que regulan los asuntos procedimentales que serán objeto de simulación en las salas de audiencia y

conciliación y que se relacionaron en la tabla anterior. El equipo de docentes construye los casos teniendo en cuenta estos temas para que el estudiante no necesariamente los aborde todos, sino que tenga un abanico de opciones que utilice de acuerdo con el caso seleccionado por el estudiante; en consecuencia, la complejidad de la resolución estará determinada por la elección del problema jurídico planteado. De esa manera, los docentes construyen un bando de casos que cada vez se robustece ampliando las opciones de los estudiantes.

Tabla 3. Normas colombianas que regulan los asuntos procedimentales

Los actos procesales, pruebas y recursos:	Los procesos civiles:
• La conciliación: Ley 640 de 2001–Por la cual se modifican normas relativas a la conciliación y se dictan otras disposiciones. • Los actos procesales: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Contiene las normas procesales aplicables en Colombia, regulando los actos procesales y el desarrollo de los procedimientos judiciales. • La prueba judicial: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Regula la práctica de las pruebas dentro del proceso judicial y establece los criterios para su valoración. • Los medios de impugnación: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Contiene las normas referentes a los recursos y medios de impugnación que pueden interponerse contra las decisiones judiciales. • Los recursos ordinarios: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Regula los recursos ordinarios, como la apelación, la súplica, entre otros. • Los recursos extraordinarios: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Establece los recursos extraordinarios, como el recurso de casación, el de revisión, entre otros.	• Procesos civiles: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Regula los diferentes tipos de procesos civiles y las etapas que los componen. • Proceso de conocimiento: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Establece las normas aplicables al proceso de conocimiento, donde se resuelve el litigio entre las partes. • Procesos de liquidación: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Regula los procesos de liquidación, que tienen por objeto distribuir los bienes de una persona o entidad en liquidación entre sus acreedores. • Título ejecutivo: Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012)–Establece los requisitos para que un título se considere ejecutivo y se pueda adelantar un proceso de ejecución.

La actuación administrativa, lo contencioso-administrativo y los medios de control.	El procedimiento penal colombiano:
• Actuación administrativa: Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011)–Regula los procedimientos que deben seguir las autoridades administrativas en el ejercicio de sus funciones. • Conciliación en lo contencioso-administrativo: Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011)–Establece las normas para la conciliación en procesos contencioso-administrativos. • Jurisdicción de lo contencioso-administrativo: Ley 1437 de 2011–Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo–Define la jurisdicción contencioso-administrativa y establece su competencia. • Acción de nulidad por inconstitucionalidad: Constitución Política de Colombia–Artículo 241–Permite la interposición de acciones de nulidad por inconstitucionalidad ante la Corte Constitucional. • Acciones de nulidad: Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011)–Regula las acciones de nulidad que pueden interponerse contra actos administrativos. • Reparación directa: Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011)–Establece el procedimiento para reclamar la reparación directa por daños causados por la actuación de las autoridades administrativas.	• Principios y garantías: Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004)– Contiene los principios y garantías que rigen el procedimiento penal en Colombia. • Jurisdicción y competencia: Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004)– Establece las reglas sobre la jurisdicción y competencia de los órganos judiciales en materia penal. • Policía judicial: Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004)–Regula la función de la policía judicial en la investigación de los delitos. • Medios de impugnación: Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004)– Establece los recursos y medios de impugnación que pueden interponerse contra las decisiones judiciales en el proceso penal. • Nulidades: Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004)–Regula las nulidades que pueden declararse en el proceso penal cuando se vulneren garantías procesales.

Fuente: elaboración propia.

Las actividades ofrecen la oportunidad de poner en práctica el contenido tratado en el recorrido por el programa y sirven de fundamento para que el estudiante realice las entregas que equivalen a las actividades evaluativas del módulo. De esta manera, al presentar borradores y minutas actualizadas y basadas en la normativa colombiana, los estudiantes utilizan formatos con los requisitos legales vigentes.

Así, el estudiante tiene la libertad de elegir el caso a resolver dentro del área del derecho que prefiera. Para ello, se tienen en cuenta los siguientes criterios para la redacción de los documentos que deben presentar: 1. Habilidades de redacción, coherencia, cohesión y pertinencia del texto. 2. Ubicación contextual y acierto en la determinación del problema jurídico. 3. Habilidad para generar propuestas de solución del caso con sentido crítico o creativo. 4. Uso e interpretación adecuada de fuentes del derecho para resolver el caso.

En concordancia con los documentos que presentan los estudiantes, también se cuenta con una serie de criterios para la sesión sincrónica, ya sea conciliación o audiencia: 1. Ubicación contextual y acierto en la determinación del problema jurídico. 2. Habilidad para generar propuestas de solución del caso con sentido crítico o creativo. 3. Uso e interpretación de fuentes del derecho para resolver el caso, 4. Dominio de contenidos y solidez en la argumentación. 5. Habilidades de comunicación oral, coherencia, cohesión y pertinencia del discurso.

Estos criterios permiten evaluar la experiencia de aprendizaje independiente del caso que aborde el estudiante en cualquiera de las ramas del derecho.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La experiencia de aprendizaje de la sala de audiencias y sala de conciliación para el programa de Técnica profesional judicial virtual se diseñó desde lo didáctico, como ya se explicó en este documento, y desde la experiencia del estudiante con el objetivo de proporcionar una oportunidad realista y práctica para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el transcurso del programa. Por lo tanto, la planeación de esta estrategia de simulación implicó una cuidadosa preparación y diseño didáctico de diferentes elementos para brindar una experiencia educativa enriquecedora. Estos son:

1. Planeación de la estrategia de simulación: se llevó a cabo un análisis detallado de los temas y conceptos relevantes que se querían abordar en la experiencia de simulación. Se identificaron los principales aspectos del derecho procesal, las reglas y procedimientos para las audiencias y conciliaciones, y se establecieron los objetivos de aprendizaje que se buscaban alcanzar.
2. Elaboración de mapas y guiones: con base en los temas identificados, se crearon mapas de navegación y guiones de requerimientos que delinearon

la secuencia de eventos, acciones y actividades que se realizarán durante las simulaciones. Estos mapas permitieron establecer un flujo claro de la experiencia, indicando primero la conciliación y segundo las etapas de la audiencia, asimismo, los roles de los participantes y los posibles escenarios a abordar.

3. Diseño de la interfaz y programación: se desarrolló una interfaz virtual animada en 3D que simula una sala de audiencias y sala de conciliación, permitiendo a los estudiantes interactuar y participar activamente en las situaciones planteadas. La programación implicó crear una plataforma en línea accesible desde dispositivos electrónicos con conexión a internet, que ofreciera una experiencia fluida y realista. La figura 3 muestra la sala de audiencias en 3D.



Figura 3. Sala virtual de audiencias en 3D.

Experiencia de aprendizaje inmersiva: para la creación de la experiencia se diseñaron los personajes que explican el rol que va a asumir el estudiante en la presentación, ver figura 4. Igualmente, se elaboraron unos consejos para participar en la sesión y el instructivo para descargar los archivos y crear la carpeta de los expedientes en un OneDrive para que el docente tenga acceso a dichas carpetas y las comparta con los estudiantes.

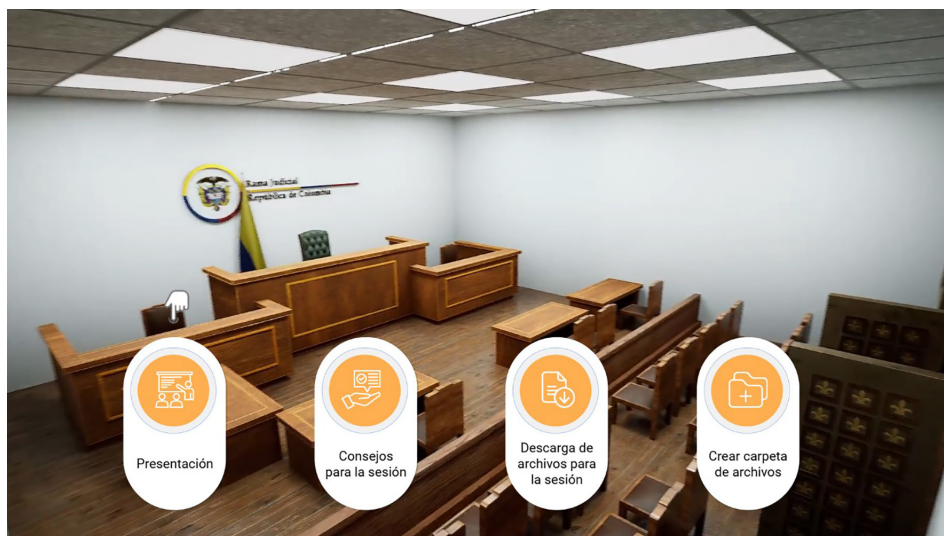


Figura 4. Interfaz de la sala de audiencias.

Los estudiantes asumen los roles propuestos en el juego como abogados, jueces, mediadores y partes involucradas. Desde el aplicativo, los estudiantes descargan los fondos para su ubicación de acuerdo con el rol que les corresponde y luego en la herramienta sincrónica aplican los fondos. Se realizan los encuentros sincrónicos con el tutor, quien guio las sesiones y proporcionó retroalimentación en tiempo real. La figura 5 muestra la realización de una audiencia en la sala virtual.



Figura 2. Sesión de audiencia 15/10/2024

Resultados obtenidos

Durante el proceso de desarrollo de la estrategia de sala de audiencias y sala de conciliación, se realizaron varias etapas de descubrimiento y reflexión que permitieron mejorar y perfeccionar la experiencia de aprendizaje inmersiva. A continuación, se describen algunos aspectos relevantes de este proceso:

- Descubrimiento y análisis: en la etapa inicial se realizó una revisión exhaustiva del currículo del programa de Técnica Profesional Judicial Virtual para identificar los temas y conceptos clave relacionados con el derecho procesal y las prácticas judiciales. Se consultó la normatividad colombiana para asegurar que las simulaciones se ajustaran a los requerimientos legales vigentes.
- Desarrollo de guiones y escenarios: se elaboraron guiones detallados para las actividades simuladas, definiendo los roles de los participantes, los hechos del caso, los argumentos legales y las posibles decisiones a tomar. Se consideraron diversos escenarios para garantizar que los estudiantes enfrentaran situaciones complejas y desafiantes que requirieran la aplicación de sus conocimientos y habilidades.
- Diseño de las interfaces: la creación de las interfaces virtuales de sala de audiencias y sala de conciliación implicó un cuidadoso diseño gráfico y funcional. Se buscó recrear un entorno realista que permitiera a los estudiantes sumergirse en la experiencia y sentirse como si estuvieran participando en situaciones judiciales auténticas. Se incorporaron elementos visuales, como paneles informativos y documentos virtuales, para brindar una sensación de realismo.
- Dificultades y aciertos en el desarrollo: durante el desarrollo de la estrategia de simulación surgieron algunas dificultades técnicas y logísticas. Por ejemplo, se debió garantizar que la plataforma virtual fuera accesible y fácil de usar para todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad tecnológica. Además, se requería una atención especial a los detalles para asegurar la precisión y coherencia de los casos y escenarios.
- Los aciertos se basaron en la retroalimentación constante de los tutores y estudiantes durante la fase de pruebas y ajustes. Esta retroalimentación permitió mejorar la experiencia y hacer ajustes en los guiones, interfaces y dinámicas de las simulaciones para garantizar su efectividad y relevancia.
- Impacto esperado: la estrategia de sala de audiencias y sala de conciliación tiene como objetivo principal proporcionar a los estudiantes una experiencia

de aprendizaje inmersiva y práctica que les permita aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones legales reales. Se espera que esta experiencia impacte positivamente en varios aspectos.

- **Mejora de habilidades:** los estudiantes podrán desarrollar habilidades prácticas en resolución de casos, argumentación legal, redacción de documentos y técnicas de conciliación, lo que los preparará mejor para enfrentar desafíos profesionales en el futuro.
- **Comprensión profunda:** al enfrentar situaciones complejas en las simulaciones, los estudiantes profundizarán su comprensión del derecho procesal y las normas colombianas, lo que les permitirá tomar decisiones fundamentadas y coherentes.
- **Mayor confianza:** la experiencia de aprendizaje inmersiva ayudará a los estudiantes a ganar confianza en sus habilidades y conocimientos, lo que los motivará a seguir explorando y perfeccionando sus habilidades legales.

Conclusiones

La estrategia de sala de audiencias y sala de conciliación desarrollada para el programa de Técnica Profesional Judicial Virtual representa un enfoque innovador y efectivo para fortalecer la formación de los estudiantes en el ámbito del derecho procesal. A través de este enfoque, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar en contextos prácticos los conocimientos teóricos adquiridos durante el programa, lo que les permite desarrollar habilidades fundamentales en resolución de casos, argumentación legal y redacción de documentos.

La cuidadosa planificación de las interfaces, guiones y escenarios ha permitido recrear un entorno realista y desafiante para los estudiantes, fomentando la participación y el análisis crítico. Las retroalimentaciones constantes de tutores y estudiantes han sido fundamentales para mejorar la experiencia de aprendizaje y garantizar la coherencia y precisión de los casos y situaciones planteadas.

Se espera que esta estrategia de simulación tenga un impacto significativo en el desarrollo profesional de los estudiantes, aumentando su confianza en sus habilidades legales y profundizando su comprensión del derecho procesal y las normas colombianas. Al brindarles una oportunidad para enfrentar desafíos reales y tomar decisiones fundamentadas, esta experiencia de aprendizaje inmersiva prepara a los estudiantes para una carrera exitosa en el campo del derecho.

Es de esta manera que se pretende que la sala de audiencias y sala de conciliación se conviertan en una herramienta valiosa para el programa de Técnica profesional judicial virtual, proporcionando una experiencia práctica y relevante que enriquece la formación de los estudiantes y los prepara para afrontar los retos de la práctica jurídica con confianza y competencia.

Bibliografía y referencias

- Acevedo, L., y Ortigón, L. (2020). *Práctica profesional, construcción de experiencias en el ámbito jurídico*. Politécnico Grancolombiano. En: https://eBooks.poligran.edu.co/2019_e30_Practica_profesional-2.xhtml
- ACOFADE. (2015). VIII Encuentro de Decanos de las Facultades de Derecho. Recuperado de: Calidad y compromiso en la enseñanza del Derecho: <http://www.acofade.org/facultades/>
- Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011). (2011). *Diario Oficial* No. 48.161, del 18 de enero de 2011.
- Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004). (2004). *Diario Oficial* No. 45.687, del 31 de agosto de 2004.
- Código General del Proceso (Ley 1564 de 2012). (2012). *Diario Oficial* No. 48.480, del 12 de julio de 2012.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (14 de 01 de 2016). CONPES. Recuperado de Política Nacional de ciencia, tecnología e innovación 2015-2025: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/borradorconpes-politicactei-2015-2025.pdf
- Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 241. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- Contraloría General de la República. (2020). Contraloría advierte por altos niveles de congestión judicial en Colombia. En: <https://www.eltiempo.com/justicia/cortes/contraloria-advierte-por-altos-niveles-de-congestion-judicial-en-colombia-525618>
- Corporación Excelencia en la Justicia. (1997). *Repensar la Justicia colombiana*. Bogotá: Corporación Excelencia en la Justicia.
- Dosso, R. (2009). El juego de roles: una opción didáctica eficaz para la formación en política y planificación turística. *Tiempo libre, turismo y recreación*, 13(2), 10-28.
- Informe de autoevaluación con fines de acreditación y plan de mejora del Programa de Técnica Profesional Judicial 2023.
- Ley 1437 de 2011–Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo–Define la jurisdicción contencioso-administrativa y establece su competencia. (2011). *Diario Oficial* No. 48.161, del 18 de enero de 2011.
- Ley 640 de 2001–Por la cual se modifican normas relativas a la conciliación y se dictan otras disposiciones. (2001). *Diario Oficial* No. 44.498, del 17 de enero de 2001.

- Ortiz de Urbina, M., Medina, S. y De la Calle, C. (2010). Herramientas para el aprendizaje colaborativo: una aplicación práctica del juego de rol. *Teoría de la Educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 11 (3), 277301.
- Politécnico Grancolombiano. (2020). Proyecto educativo institucional. Bogotá: Politécnico Grancolombiano.
- Sosa, E. (2017). Aprendizaje colaborativo mediante estudio de caso y juego de roles en el curso Análisis de las finanzas de la Escuela de Administración de Negocios en la Universidad de Costa Rica. *Tec Empre*, 11(2). <http://dx.doi.org/10.18845/te.v11i2.3232>
- Unesco. (2014). Campos de educación y capacitación 2013 de la CINE (ISED-F 2013). Recuperado del Anexo 1. Campos de educación y capacitación CINE: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isced-fields-of-education-and-training-2013-sp.pdf>
- Unesco. (2007). *Educación de calidad para todo un asunto de derechos humanos*. Santiago de Chile: Unesco/OREALC.

Capítulo 3

Juego de roles a través de las salas virtuales de negociación y tramitología de la Asamblea General, ONU y OEA



Autoras

Manuela Bravo Velázquez¹

Paola Andrea Méndez Cotrino²

¹ Profesional en Negocios internacionales, con especialización en Dirección de proyectos, experiencia de 12 años en el sector académico, cumpliendo roles, académico administrativo en instituciones como UNIMINUTO, CENSA, Tecnológico de Antioquia, desde este sector estuvo como directora de varios proyectos de carácter público como privado, igualmente cuenta con experiencia en el sector productivo en empresas como la DIAN en el área de exportaciones, zona franca y pasajeros en Rionegro – Antioquia, acompañamiento a empresas de Antioquia para la constitución de empresas desde el programa Antómate de Antioquia. Ha dirigido proyectos de carácter público.

Correspondencia: mbravov@poligran.edu.co

² Politóloga e internacionalista. Máster en Escritura creativa. Magíster en Estudios y Gestión del desarrollo. Consultora de comunicaciones, asesora y docente. Aborda asuntos de comunicación política, relaciones internacionales y medioambiente.

Correspondencia: pmendez@poligran.edu.co

Resumen

El objetivo de realizar la experiencia académica correspondiente a las simulaciones del modelo ONU, OEA y de negociación y tramitología, conllevan pensar sobre la importancia de esta estrategia para el programa de Negocios internacionales en modalidad virtual, puesto que esta dinámica permitirá un mayor acercamiento de los estudiantes con el tutor y viceversa, y tendrá la ejecución de la práctica con el fin de que los estudiantes tengan mayores conocimientos en estas áreas. En la ejecución de esta estrategia se obtuvieron las simulaciones para tres módulos. Logística y mercadeo internacional, cultura y economía regional de América y Negocios y relaciones internacionales.

Palabras clave: juego de roles, salas de negociación, salas de asamblea, ONU y OEA, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Incoterms.

Introducción

En el Politécnico Grancolombiano se entienden las exigencias que pide el sector productivo para los profesionales en Negocios Internacionales; es por ello por lo que, desde la academia, se quiere implementar una estrategia didáctica basada en el juego de roles para los módulos o cursos virtuales. El propósito es que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales del sector y amplíen sus conocimientos a través de la práctica, también que desarrollen habilidades blandas como la expresión oral y escrita, el trabajo en equipo, tolerancia a la frustración, liderazgo, entre otras, y redimensionen sus capacidades como pensamiento crítico, analítico y argumentativo a través de la solución de casos.

Por lo tanto, se crearon tres experiencias basadas en el juego de roles; estas son:

1. Sala de negociación y tramitología: en este ejercicio los estudiantes realizan una negociación internacional que involucra directamente los INCOTERMS 2020 y el proceso que conlleva. Asimismo, deben trabajar los diferentes documentos y trámites de una exportación. Por lo tanto, el estudiante conoce los aspectos básicos de cómo fijar una negociación y qué actividades se deben tener en cuenta para un plan de exportación exitoso. En la actividad interviene el exportador, el importador, la agencia de aduanas y la agencia de carga. El docente tendrá una tabla prediseñada donde se encuentre el producto y a qué país quiere exportar, esto con el fin de personalizar el ejercicio para los estudiantes, es decir, cada grupo de trabajo tendrá un producto y un país diferente al cual va a exportar.

2. Sala de Asamblea de la Organización de Estados Americanos (OEA): en el ejercicio los estudiantes conforman grupos de trabajo, los cuales representan las delegaciones que hacen parte de los delegados de cada una de las naciones participantes de la OEA. Para el ejercicio se elige un tema de carácter actual que afecta a diferentes países, donde se evidencie el proceso que está llevando dicho país y cuáles son las líneas de trabajo para cada uno de los temas.

El docente escoge el tema y cada una de las delegaciones de los países deberá investigar sobre este aspecto y cómo se viene trabajando en el país designado. Posteriormente, cada equipo construye su argumentación para presentarla en la asamblea. El tutor revisa dicha argumentación y retroalimenta para que los estudiantes preparen bien la intervención que se va a realizar en la simulación. Es importante tener en cuenta que se van a organizar varias sesiones o asambleas y, por ejemplo, el equipo que representa al país debe participar en cada una de ellas enviando a su representante, que no puede ser el mismo que ya participó en una asamblea anterior; de esa manera, todos los estudiantes deben realizar el ejercicio de representar a su país en la asamblea de la OEA y de la ONU.

3. Sala de Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): la simulación se hace en el ejercicio de la Asamblea de la ONU, que tiene lugar cada año en la casa matriz, ubicada en la ciudad de Nueva York. El docente tendrá la labor de asignar varios grupos que serán las diferentes delegaciones de los Estados miembros de la ONU. Cada año, la Asamblea tiene varios puntos donde los representantes de los países miembros deben justificar las acciones adoptadas para cada punto clave. Para la simulación tendremos como foco los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son 18, y en cada una de las simulaciones que se abarquen el docente podrá escoger por uno de ellos para que sea el punto de discusión; por tanto, los estudiantes deben hacer una investigación previa del ODS que se abarque y pronunciarse en la Asamblea sobre el mismo, en específico por los avances y estrategias definidas del país. Su funcionamiento es similar al de la Asamblea ONU, donde todos los miembros del grupo deben representar al país correspondiente.

Marco teórico

• Problemática que atiende

Actualmente, los cursos de Logística y mercadeo internacional, Cultura y economía regional de América y Negocios y Relaciones Internacionales, se manejan a través de

la estrategia de proyectos con tres entregas. Los estudiantes realizan un proyecto de aula que consiste en:

1. Logística y mercadeo internacional: el grupo de estudiantes escoge un producto el que desea exportar desde Colombia y buscar un país donde lo pueda exportar, garantizando una viabilidad de este, a través de una investigación de mercados.
2. Para los otros dos módulos, el proyecto cambia cada semestre buscando que los estudiantes trabajen en otras situaciones.

Aunque los estudiantes aceptan la estrategia por proyectos y tienen resultados satisfactorios, el equipo de docentes siente necesario para mejorar el perfil profesional del estudiante, que este confronte sus aprendizajes en un contexto donde pueda actuar en vivo y acorde con el rol profesional que desempeñará en su quehacer laboral, por eso el juego se emplea para que el estudiante asuma los roles específicos y realice sus actuaciones a través de una simulación en una sala virtual.

La problemática es que dentro de los escenarios virtuales no hay estos espacios de acción del estudiante y la idea es desarrollar estas competencias de negociación a través de la interacción en “momentos de verdad” que permitan un actuar más real que no se evidencia en el proyecto escrito.

De igual manera, es importante para los docentes evidenciar estos comportamientos en los estudiantes y cómo son sus acciones y actitudes frente a las situaciones, por eso se hace necesario un escenario sincrónico donde el docente pueda ver la capacidad de argumentación y de negociación del futuro profesional. En este caso, se analizaron espacios de metaverso, pero al ser un escenario recreado por avatares que representan a los estudiantes no se lograba evidenciar aspectos fundamentales como el lenguaje corporal, la forma de argumentar del estudiante, por eso se optó por la solución que se presenta en este capítulo, para evidenciar un desempeño más real y auténtico del estudiante.

Otro propósito fue mejorar el dominio del inglés, ya que desde la virtualidad el estudiante pocas veces tiene la posibilidad de tener una conversación sincrónica con sus compañeros y docentes. Es importante que a través de los ejercicios de simulación el estudiante pueda mejorar su nivel de conversación en un idioma extranjero, en este caso inglés. Además, las competencias lingüísticas en segunda lengua son cruciales para los negocios internacionales.

Los estudiantes de Negocios internacionales de virtual carecen de espacios de simulación que los acerque a escenarios reales, por lo tanto, se pretende con la estrategia mejorar la experiencia de aprendizaje y pasar de contenidos consultivos

a espacios donde el estudiante actúe y se desenvuelva, tome decisiones y reflexione sus acciones, algo que regularmente no se propicia en escenarios virtuales de aprendizaje.

Por eso se propuso con el equipo de docentes y el Laboratorio de Experiencias Inmersivas (LEAI) perteneciente al Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA) diseñar una sala recreada con ambientes 3D de las salas de negociación de una empresa y las salas de asamblea OEA y ONU, donde el estudiante descarga los fondos de los espacios y posteriormente los inserta en una herramienta de *Webinar* para recrear tales lugares sin perder la interacción humana en tiempo real a través del *software Teams*.

• Antecedentes

En la modalidad presencial se tienen varias actividades que se han desarrollado en pro del aprendizaje por medio de la práctica con los estudiantes. Por ejemplo, en la ciudad de Medellín se simula la Asamblea de las Naciones Unidas con el enfoque a los ODS para el 2030. Este ejercicio se realiza bajo el liderazgo de la Institución Universitaria Luis Amigó, donde se reúnen no solamente el Politécnico Grancolombiano, sino también el Tecnológico de Antioquia, la Universidad Católica de Oriente, la Universidad San Buenaventura, entre otras. Cada año se propone un Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) diferente y se realiza un evento llamado Simulación Asamblea de las Naciones Unidas; desde la institución líder, capacitan a los estudiantes de las asignaturas relacionadas con negociación internacional, diplomacia, entre otras. Dependiendo del pénsum de cada una de las universidades, se asigna una materia para desarrollar esta simulación.

Los estudiantes tienen tres espacios donde la Institución Universitaria Luis Amigó va capacitando a los estudiantes para realizar la simulación. En una primera capacitación se muestra la definición de la organización de las Naciones Unidas (ONU) y los ODS, y cuál será el que se va a abordar para esta oportunidad; se le asigna a cada uno de los estudiantes un país, y por universidad se asignan alrededor de tres o cuatro delegaciones (esto depende del número de estudiantes por grupo de cada una de las universidades). Para esta oportunidad, cada uno de los estudiantes debe hacer un documento académico donde se evidencie información general del país y el desarrollo y las iniciativas que se han tenido para con el ODS seleccionado (estos entregables los docentes los asumen como trabajos a calificar en el seguimiento del semestre). En la segunda capacitación, los estudiantes ya deben contar con una investigación previa. La universidad líder indica cómo será el proceso de simulación, el cual radica en la realización de un acta en donde cada delegación debe responder

por los avances de cada una de sus delegaciones; para esta dinámica se les exige a los estudiantes que indiquen en el acta estos avances en otro idioma diferente al español, de hecho, se promueve no solo el uso de inglés, sino otros idiomas. Las comisiones deben realizar cada una de sus actas y pasarla a su docente, el cual, de acuerdo con los cambios que este sugiere y su debida retroalimentación, hace llegar el acta a la Institución Universitaria Luis Amigó, con el fin de tener una sola acta con cada uno de los desarrollos del ODS para cada una de las delegaciones.

Luego se tiene un tercer encuentro, donde los estudiantes realizan un simulacro de la Asamblea; cada uno de ellos debe asistir de manera presencial al lugar donde se va a realizar el evento y leer la parte que les corresponde del acta (este ejercicio se lee, con el fin de evitar correr el tiempo, ya que es muy medido por el gran número de estudiantes que hace parte). En este escenario se permiten las sugerencias para cada uno de los estudiantes para que la asamblea se realice de manera exitosa.

Por último, los estudiantes realizan la simulación de la Asamblea de las Naciones Unidas en la Institución Universitaria Luis Amigó, que tiene una duración de alrededor de tres horas y cada uno de los estudiantes debe cumplir con un protocolo de vestuario acorde con el evento; para esta actividad asisten no solo los estudiantes que hacen el evento, sino también sus compañeros y familiares. Con ello se cumple uno de los objetivos que tiene el programa de Negocios Internacionales, el cual promueve las negociaciones internacionales y las mediaciones de cada una de las mismas.

Otra experiencia que se realiza a nivel presencial para el área de logística y mercadeo internacional es el concurso llamado INNOBUSINESS, que se caracteriza por identificar un producto y realizarle su proceso de exportación. Este se ejecuta finalizando semestre, ya que la entrega final que va ligada es el Proyecto de Investigación Formativa (PIF). Los estudiantes deben conformar grupos de trabajo de máximo cinco integrantes donde coloquen en práctica lo aprendido en clase, desde el proceso de búsqueda de mercados internacionales hasta la implementación de un plan de exportación. El producto debe ser de preferencia del área del agro, con una transformación con características innovadoras que le permita llegar a varios mercados. Cada uno de los grupos debe plasmar todos estos procesos en formato Canva y enviarlo para ser revisado por un jurado; ya luego los estudiantes tienen la oportunidad de presentarlo en vivo al jurado. Los estudiantes que ocupen los primeros puestos se premian.

También se han realizado salas de negociación empleando la telepresencia, la cual es una solución tecnológica de vídeo en línea que permite a varios interlocutores comunicarse de manera sincrónica con pantallas de alta definición, generando un proceso de intercambio más cercano. Henríquez (2014) afirma que esta tecnología

le permite al usuario sentirse como si estuviera presente, o dar la sensación de estar presente estando de manera remota; refiere que esta herramienta permite realizar y simular negocios en exportaciones, donde los empresarios o estudiantes pueden celebrar reuniones con ejecutivos en el exterior, presentar sus productos y servicios e intercambiar ideas de manera remota. Con un grupo de ingenieros se diseñaron este tipo de salas para la Universidad Autónoma del Caribe. Aunque la telepresencia es una opción que puede trabajarse a nivel remoto, su instalación es costosa y no es la más apropiada para estudiantes virtuales, porque ellos deben desplazarse hasta donde se encuentra el lugar de emisión, lo que puede ser contraproducente si hablamos de estudiantes de regiones apartadas o con baja accesibilidad.

Otro elemento tecnológico con el que se realizan procesos de negociación en educación de manera sincrónica es con metaverso, donde se crean salas de intercambio en las que ingresan los usuarios y realizan sus debates de opinión empleando avatares que los representan en el mundo virtual; se utiliza en diferentes disciplinas desde el derecho hasta los negocios internacionales. Zhao y Lai (2008), citados por Currea y Mora (2013), presentan cuatro ventajas de emplear estos ambientes referidos al aprendizaje de segunda lengua: 1. Alta calidad de las actividades pedagógicas, 2. Oportunidades comunicativas para la práctica, 3. Alta calidad de la retroalimentación y 4. Contenido individualizado. Si bien esta es una práctica que cada vez toma fuerza en la educación, no se trabajó por el equipo de docentes para este proyecto, porque una de las finalidades era analizar las capacidades comunicativas y de negociación de los estudiantes y los metaversos no permiten todavía realizar ese grado de visualizar a la persona sin recurrir a un avatar en el espacio de intercambio digital 3D.

Es por ello, y de vital importancia, que los estudiantes de modalidad virtual cuenten con estos mecanismos de simulación para garantizarles un proceso práctico desde esta modalidad.

• Estrategia de aprendizaje

La estrategia de aprendizaje se aborda a partir de la creación de una situación muy similar a la que los estudiantes a nivel profesional van a desempeñar en el área de negocios internacionales, recreando tres momentos fundamentales que son: un proceso de exportación, la asistencia a una asamblea de la ONU y a otra de la OEA. Cada una de ellas representa una sala completamente diferente, con diversas estrategias didácticas. En las tres se abordó la teoría de la “situatividad” propuesta por Díaz-Barriga y Hernández (2002), que pretende generarle un contexto al estudiante para que entre en situación y sus desempeños sean próximos a cómo actuaría en el día a día.

Otro elemento común es la secuencia didáctica (Díaz-Barriga, 2013). Para cada experiencia tiene un recorrido diferente: 1. Para la sala de negociación y tramitología, el estudiante recibe un producto a exportar y el país de destino, entonces debe buscar la información y realizar todo el trámite requerido por dicho país. 2. Para la sala de la ONU, el estudiante toma el rol de embajador y debe discutir sobre uno de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). 3. En cambio, para la sala virtual de la OEA se trata de un tema abierto de actualidad que impacta a varios países de la región.

Aunque la estructura del juego de roles (caso, análisis del caso, preparación y ejecución o asamblea) se conserva en las tres experiencias, cada una tiene elementos característicos; por ejemplo, en tramitología existe un acta y papeles de trabajo que el estudiante debe entregar para la exportación. En la ONU y OEA deben entregar el acta de la asamblea firmada por los asistentes.

Álvarez (2020) plantea que el juego de roles es una de las metodologías más significativas e innovadoras y fomenta el trabajo colaborativo cuando se resuelve la situación didáctica que se propone. Además, tiene elementos motivacionales como el aumento de la confianza de los estudiantes al desenvolverse en un contexto próximo al real y un nivel más profundo en las habilidades de comunicación oral al defender y debatir sus ideas. Otra ventaja de esta estrategia es darle el protagonismo al estudiante en su aprendizaje. Por su parte, Brell (1999) descompone el juego de rol en actitudinal: libertad, diversión, entretenimiento, reglas o mecánicas; y en modelo de comportamiento: toma de decisiones, posturas propias, modelo de comportamiento, por lo tanto, para desempeñarse adecuadamente en el juego se requiere de cierta predisposición.

El juego de roles se da a través de una sala virtual, para cada uno de los módulos designados para la simulación. Logística y mercadeo internacional, cultura y economía regional de América y Negocios y relaciones internacionales. El fundamento de esta estrategia pedagógica es lograr que los estudiantes apliquen sus conocimientos por medio de la práctica, que consiste en investigar y conocer a fondo los conceptos vistos en las lecturas fundamentales y en las tutorías dadas por los docentes de cada módulo para aplicarlas, como estudiantes de negocios internacionales, a un caso que se puede presentar en el transcurso de su vida profesional.

Para el módulo de Logística y mercadeo internacional la estrategia didáctica se plantea de la siguiente manera: el tutor cuenta con un generador de casos que de manera aleatoria selecciona el país y el tipo de producto a exportar para ser asignado a cada grupo, esto con el fin de lograr que cada equipo desarrolle su propia situación y realice su proceso, es decir, se personaliza el caso para cada equipo. La enseñanza personalizada permite que el estudiante realice sus recorridos y tome

sus decisiones, sobre todo, que se apropie de la situación didáctica y se apersona de resolverla. Dottrens (1973) plantea que en esta enseñanza el estudiante está en libertad de elegir sus actividades, organizar sus tareas mientras el docente le ayuda para volverse un ser autónomo que, además de alcanzar su desarrollo personal, se incorpora a la sociedad en la que están inmersos. Por su parte, Hofstetter y Schneuwly (2009), le dan especial relevancia a que el estudiante se reconozca como ser individual que con sus acciones personales alcanza sus aprendizajes. Calderero et al. (2014) plantean que una clave para esta estrategia es tener en cuenta los diferentes ritmos de trabajo y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En el juego de roles, el tutor asigna a los diferentes integrantes del equipo sus roles, tanto para la parte importadora como exportadora. Por su parte, los estudiantes de manera colaborativa de acuerdo con el país y el producto definen el incoterm con la asesoría del tutor; una vez definido investigan la normativa particular del plan exportador de dicho país, donde definen según el incoterm elegido las responsabilidades de cada una de las partes, o si este tiene alguna restricción para la importación. Posteriormente, redactan el documento que describe la logística para enviar ese producto desde Colombia. El tutor retroalimenta, los estudiantes complementan y ajustan de acuerdo con las realimentaciones del tutor y preparan la sesión de negociación.

La dinámica de colaboración se basa en la construcción mutua de la preparación de la sesión, y el intercambio en los documentos que se entregan como resultado de la exportación. Lucero (2003) propone varios elementos con los que debe contar el trabajo colaborativo: 1. Interdependencia positiva: abarca las condiciones organizacionales y de funcionamiento dentro del grupo. 2. Interacción: se refiere a las formas de interacción y de intercambio entre los miembros del equipo; a mayor interacción, más enriquecimiento debido a la mutua realimentación. 3. Contribución individual: cada uno asume sus tareas y las comparte con los demás para recibir contribuciones. 4. Habilidades personales y de grupo: la dinámica interna del grupo debe permitir a cada individuo el desarrollo de sus habilidades personales.

El tutor acuerda las fechas y horarios para cada sala de negociación. Los estudiantes preparan su negociación y el día acordado ingresan a la plataforma *Webinar*, igualmente a la sala virtual, y descargan los fondos de pantalla de acuerdo con el rol asignado. Ingresan a la sala, activan sus fondos de pantalla y realizan la sesión correspondiente; al final de esta se firma el contrato entre las partes de la negociación.

Para el módulo de Cultura y economía regional de América funciona de manera similar: se dividen en equipos, pero cada equipo representa un país, por lo tanto, las sesiones

de juego de rol no se hacen por equipos, sino que cada integrante participa en una asamblea distinta representando al país que se le asignó como embajador de este. Para esta asamblea, el tutor selecciona un tema que sea transversal al continente, por ejemplo: la migración ilegal. Los estudiantes deben, de acuerdo con el país que les correspondió, investigar cómo le está afectando dicha problemática y argumentar su postura. Esta se redacta a través de un documento que es retroalimentado por el tutor y corregido por el equipo.

El tutor programa las sesiones de asamblea general y los embajadores seleccionados asisten a la misma. Una regla del juego de roles para este caso es que el mismo embajador no puede repetir asamblea, es decir, debe asistir en el rol de embajador otro miembro del equipo del país asignado. De esta manera, cada estudiante asiste como embajador en una asamblea diferente.

Para el módulo de Relaciones Internacionales se trabaja igual que la asamblea de la OEA. El cambio es que el tema de estudio son los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) propuestos por la ONU. Cada semestre, el tutor selecciona a qué objetivo van a trabajar los estudiantes. Estos, de igual manera, deben investigar, plantear y argumentar sus posturas. Al final de la sesión se firma el acta de compromisos de la asamblea.

Finalizada la sesión, el tutor hace una realimentación de los comportamientos de los participantes. Sin embargo, como parte final del ejercicio, se hace con todo el curso o módulo una sesión de reflexión sobre la actividad que permita retroalimentar a todos qué salió bien y qué se debe mejorar. Esta sesión de reflexión aplica para las tres estrategias o salas virtuales.

• **Modelo para la simulación**

Para la asignatura Logística y mercadeo internacional, el ejercicio se origina en torno a los mecanismos de negociación internacional, más conocidos como Incoterms, que para este caso se estaría utilizando la versión 2020, ya que se actualizan cada 10 años; estos explican en materia logística cuáles son las responsabilidades, compromisos y riesgos que tienen cada una de las partes en una negociación internacional, para este caso el importador y el exportador; igualmente, cuáles son los costos que debe asumir cada una de las partes y quiénes intervienen en la logística, tales como las agencias de carga y agencias de aduana, que para este caso de simulación la primera se encargará netamente de apoyar el proceso logístico y la segunda el proceso administrativo que conlleva el plan exportador. La figura 1 muestra los diferentes tipos de negociación según los Incoterms.

												
	Modo de Transporte	Empaque y Embalaje	Cargue	Transporte en país de origen	Aduana de Exportación	Manipulación en origen	Transporte Internacional	Seguro	Manipulación en destino	Aduana de Importación	Transporte en país de destino	Entrega al comprador
EXW C.M.												
FCA C.M.												
FAS Marítimo												
FOB Marítimo												
CPT C.M.												
CIP C.M.												
CFR Marítimo												
CIF Marítimo												
DAP C.M.												
DPU C.M.												
DDP C.M.												

C.M. Cualquier Modo



Vendedor



Comprador

Fuente: INCOTERMS 2020 Cámara de Comercio Internacional

Figura 1. Incoterms versión 2020.*Fuente:* Incoterms, 2020

Retomando el proceso de Incoterms, en estos podemos encontrar estas diferentes terminologías: EXW, FCA, FAS, FOB, CFR, CIF, CPT, CIP, DAP, DPU, DDP, los cuales se diferencian por los términos, bajo las responsabilidades y riesgos que asuman el importador y exportador. Para hacer una ilustración de lo mencionado, se puede tomar el término CIF, que es uno de los más usados en el comercio internacional: el exportador asume el empaque y embalaje de la mercancía, carga al medio de transporte interno, el transporte en el país de origen, aduana de exportación, manipulación en el puerto de origen, el transporte y el seguro internacional (es importante resaltar que este método de negociación solo debe ser utilizado de modo marítimo).

Para el caso de la simulación, el tutor puede decidir junto con los estudiantes cuál es el mejor mecanismo de negociación, dependiendo del país donde se lleva la mercancía y el producto en sí. Por ejemplo, si es un producto como las flores, es obligatorio el envío de estas por vía aérea.

Por su parte, para la Asamblea General de las Naciones Unidas (2024), toma como fundamento su propósito.

Las Naciones Unidas nacieron oficialmente el 24 de octubre de 1945, después de que la mayoría de los 51 estados miembros signatarios del documento fundacional de la Organización, la Carta de la ONU, la ratificaran. En la actualidad, 193 estados son miembros de las Naciones Unidas, que están representados en el órgano deliberante, la Asamblea General. Se tendrá otra experiencia de simulación, la cual retoma su importancia en los temas de actualidad que competen a todos los países del mundo, pero una cosa ha permanecido igual: sigue siendo el único lugar de la Tierra donde todas las naciones del mundo pueden reunirse, discutir problemas comunes y encontrar soluciones compartidas que beneficien a toda la humanidad. (p.2)

La ONU ha evolucionado a lo largo de los años para seguir el ritmo de un mundo que cambia rápidamente. Por lo tanto, para la dinámica se empleó la definición de los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible, ver figura 2. La meta es alcanzarlos para el año 2030, y todos ellos evocan las necesidades apremiantes del mundo. Para la simulación, el tutor tomará uno de los objetivos con el fin de que sean discutidos por los estudiantes, así promover la conversación entre países. Cada grupo debe organizar un discurso del país asignado con los avances que se están teniendo para el objetivo abordado. El estudiante asume el rol de representante por su país, en este caso, como es un trabajo grupal, cada uno de los miembros participa en una asamblea distinta y toma el rol de embajador, todo el equipo configura y redacta el discurso que se va a presentar ante la asamblea, pero cada miembro del equipo participa en una asamblea distinta, de esa manera, todos los integrantes asumen el rol de embajadores para su país en una asamblea.



Producido en colaboración con TROLLBACK & COMPANY | TheGlobalGoal@trollback.com | +1.212.529.1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpcamp@trollback.com

Figura 2. Objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas

Por último, para la Organización de Estados Americanos (2024), que se creó en la asamblea de las Américas organizada en 1948, en Bogotá, entró en vigor en 1951 y se enmendó en 1967, con diversas versiones posteriores, donde dice:

La Organización se fundó con el objetivo de lograr en sus Estados Miembros, como lo estipula el Artículo 1 de la Carta, “un orden de paz y de justicia, fomentar su solidaridad, robustecer su colaboración y defender su soberanía, su integridad territorial y su independencia.”

Hoy en día, la OEA reúne a los 35 estados independientes de las Américas y constituye el principal foro gubernamental, político, jurídico y social del hemisferio. Además, ha otorgado el estatus de Observador Permanente a 70 estados, así como a la Unión Europea (UE).

Para lograr sus más importantes propósitos, la OEA se basa en sus principales pilares que son la democracia, los derechos humanos, la seguridad y el desarrollo.

La Organización de los Estados Americanos es el organismo regional más antiguo del mundo, cuyo origen se remonta a la Primera Conferencia Internacional Americana, celebrada en Washington D. C., de octubre

de 1889 a abril de 1890. En esta reunión, se acordó crear la Unión Internacional de Repúblicas Americanas y se empezó a tejer una red de disposiciones e instituciones que llegaría a conocerse como “sistema interamericano”, el más antiguo sistema institucional internacional. (p.1)

Para definir los temas de dicha asamblea se organiza un comité académico donde los tutores del área, en concordancia con las directrices de la Escuela de Negocios y Desarrollo Internacional, proponen el tema a tratar que enmarque el proceso que están viviendo los diferentes países que la integran. Aquí el propósito es disertar sobre los temas de actualidad que competen a los Estados americanos.

Una vez seleccionado el tema, los tutores se los transmiten a los estudiantes, quienes deben hacer una investigación previa para realizar su discurso. Es importante mencionar que los estudiantes pueden leer sus discursos, ya que en términos de tiempo las simulaciones deben estar muy bien preparadas. Esto aplica para los tres casos de simulación expuestos.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La estrategia de simulación para los módulos Logística y mercadeo internacional, Cultura y economía regional de América y Negocios y relaciones internacionales comenzó con la iniciativa del director de la Escuela de Negocios y Desarrollo Internacional (Sebastián Chacón), quien quería promulgar el uso de actividades de la vida real para casos de negociación internacional, así como momentos de verdad en donde los estudiantes de la modalidad virtual pudieran tener un espacio de intercambio y de negociación. Desde el Laboratorio de Experiencias Inmersivas, el coordinador (Martín Trujillo) propuso crear salas virtuales por medio del juego de roles en los encuentros sincrónicos. De esa manera, mientras los estudiantes realizan su proceso de aprendizaje, trabajan sus habilidades blandas como la expresión oral, el lenguaje corporal, puntualidad, la tolerancia a la frustración, toma de decisiones, trabajo en equipo, entre otras. De esa manera, se comenzó a desempeñar un trabajo mancomunado con el laboratorio y las docentes del programa de Negocios Internacionales, quienes son las investigadoras que desarrollaron la propuesta.

El proyecto no se hizo únicamente para el ingreso a las salas, ya sean de negociación o de asamblea. Se recreó el propósito y los roles de cada personaje, con el fin de que el estudiante contextualice su rol y comprenda cuál es su misión en el juego, como lo muestra la figura 3. Asimismo, se dan las indicaciones para participar en la sesión y descargar los fondos de pantalla que el estudiante debe descargar y activar en la herramienta de *Webinar* para su participación. Comprendiendo la importancia de

una segunda lengua en el área de negocios internacionales, todas las explicaciones e instrucciones están tanto en idioma español como en inglés.

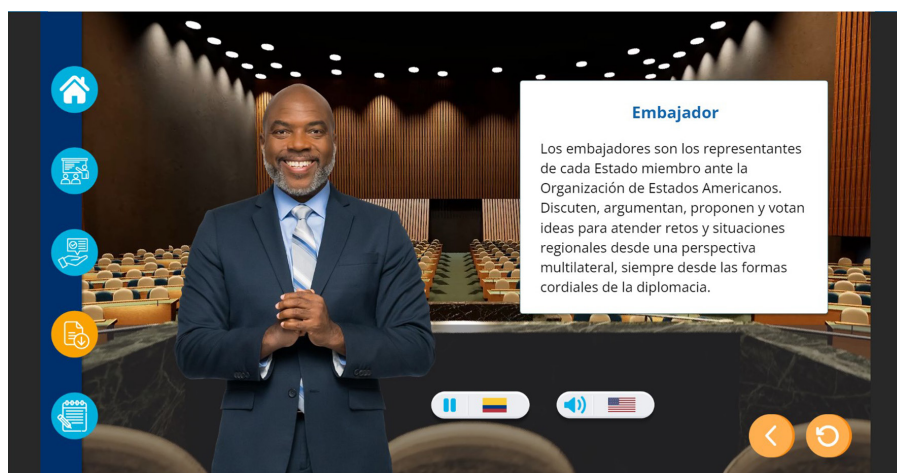


Figura 3. Explicación de los roles para las diferentes salas.

Fuente: Sala Virtual de la Asamblea de las Naciones Unidas, LEAI, 2024.

Para la simulación de Logística y mercadeo internacional, se propuso que se tomaran ciertas ilustraciones de la sala de conciliación del programa de derecho, porque se acoplaba a lo que se requería en manera de negociación en un proceso de exportación y podía funcionar para las reuniones propias de una sala de negociación y tramitología. Ver figura 4.



Figura 4. Sala de negociación y tramitología.

Fuente: Sala Virtual de Negociación y tramitología, LEAI, 2024.

Se creó un caso de estudio que permite generar la exportación para diversos productos y seleccionar un país diferente. De esa manera, la situación problemática a resolver por los estudiantes se personaliza con el propósito de generar un mayor compromiso de su parte.

Para la simulación de las Naciones Unidas se recreó la sala de la Asamblea de Naciones Unidas en 3D y tiene la misma distribución y recreación que la localizada en las oficinas centrales en Nueva York; este fue un proceso donde las investigadoras y el animador en 3D tuvieron que llegar a acuerdos con el propósito de mostrar la misma ilustración. La recreación de la sala se hizo con el fin de que los estudiantes se apropien de cada uno de sus roles y conozcan dónde ubicarse en la sala de acuerdo con su rol.



Figura 5. Sala de Asamblea General de la ONU en 3D.

Fuente: Sala Virtual de la Asamblea de las Naciones Unidas, LEAI, 2024.

Para la generación de los casos para los estudiantes, se abordaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como tema de discusión, y cada uno de ellos se trabaja por un equipo que va en representación de un país asignado por el tutor o tutora.

La Sala de Asamblea de Organización de Estado Americanos (OEA) tiene la misma finalidad que se quiere crear con la simulación ONU, la cual consiste en que se tengan similares espacios y recursos gráficos de dicho lugar, recreando los escenarios de la sala real ubicada en Washington D. C. Para este, los casos de estudio se toman de los contextos o problemáticas actuales de los Estados del continente americano. Ver figura 6.

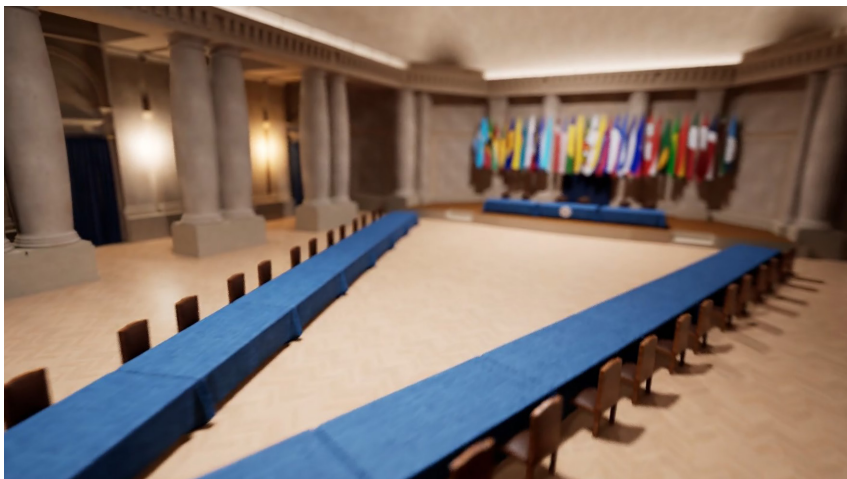


Figura 6. Sala de Asamblea General OEA en 3D.

Fuente: Sala Virtual de Asamblea de la OEA, LEAI, 2024.

Resultados obtenidos

Se está implementando con los estudiantes del programa de Negocios internacionales para los módulos de Logística y mercadeo internacional, Cultura y economía regional de América y Negocios y relaciones internacionales. A cada uno le corresponde su sala de manera independiente.

Cada interfase o paso a paso que tiene que cumplir un estudiante de modalidad virtual es vital para obtener los resultados que le permitirán el logro del módulo. Por ello, cada una de las docentes debían pensar en los resultados de aprendizaje y cómo se debían aplicar en un proceso de simulación. Para ello, se debían redactar y entender las dinámicas y la ruta de aprendizaje, lo cual lleva a un análisis exhaustivo de las actividades que los estudiantes deben cumplir para llegar a realizar la simulación, y también el trabajo del tutor en el módulo para que cada uno de los estudiantes se comprometa a la realización exitosa de la simulación.

Conclusiones

La simulación en la metodología virtual de aprendizaje para el programa de Negocios internacionales permite que los estudiantes jueguen un papel práctico donde se desempeñen en situaciones próximas a las reales que pueden encontrar en el sector productivo, lo que responde al logro de los objetivos desde la academia, con lo que

se persigue que el conocimiento visto en los módulos a través de la lectura juiciosa de los estudiantes y las tutorías dadas por los docentes en cada uno de los módulos se pueda ver reflejado de manera exitosa en estos momentos de verdad.

Lo que se quiere realizar con este tipo de estrategias no es solo el conocimiento técnico de cada uno de los conceptos vistos en los módulos, sino trabajar un número importante de habilidades blandas que el estudiante debe desarrollar: el trabajo en equipo, el buen uso del tiempo, la tolerancia a la frustración, el liderazgo. Este tipo de habilidades en el sector profesional son muy valorados, porque permiten el crecimiento en las empresas y la obtención de logros profesionales y personales; entonces, esta estrategia ayuda a mejorar el perfil de los egresados y que sean más competitivos o apetecidos por el mercado laboral.

El trabajo en las salas les permite a los estudiantes acercarse a escenarios de interacción propios de su quehacer laboral. Ha sido motivante para ellos, porque pueden evidenciar para qué están estudiando y vislumbrar cómo será su desempeño en el contexto real, cuáles son sus fortalezas y sus oportunidades de mejora.

Referencias

- Álvarez, H. (2020). Promoviendo aprendizajes significativos en la enseñanza universitaria de la Historia a través de un juego de roles. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 97-121. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200097>
- Brell, M. (1999). Juegos de Rol. *Revista Educación Social* (33), 104-113.
- Calderero J., Aguirre, A., Castellanos, A., Peris, R., y Perochena, P. (2014). Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las TIC. *Teoría de la educación y cultura en la sociedad de la información*, 15(2), 131-151.
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM.
- Díaz-Barriga, F., y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Dottrens, R. (1973). *La enseñanza individualizada*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Hofstetter, R., y Schneuwly, S. (2009). Knowledge for teaching and knowledge to teach: two contrasting figures of New Education: Claparède and Vygotsky. *Pedagogía Histórica: Revista Internacional de Historia de la Educación*, 5(4), 605-629.
- Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista de educación*, 33(1), 1-21.
- Organización de Naciones Unidas. (2024). *La Organización*. <https://www.un.org/es/about-us>
- OEA. (2024). *¿Quiénes somos?* https://www.oas.org/es/acerca/quienes_somos.asp

Capítulo 4

***Serious Games* aplicados al aprendizaje de las ciencias contables**



Autor

César Augusto Hernández Ocampo¹

¹ Contador público, especialista en Alta gerencia financiera, Magíster en Administración (MBA) y Magíster en Gestión autárquica. Experto en finanzas comportamentales y neurofinanzas. Docente de planta del Politécnico Grancolombiano con más de 13 años de experiencia en educación superior en las modalidades virtual y presencial en el área de las finanzas. Correspondencia: cahernandez@poligran.edu.co

Resumen

Los *Serious Games*, al combinar elementos lúdicos con objetivos educativos, ofrecen una forma innovadora y efectiva de aprendizaje en diversas áreas, incluyendo la contabilidad. El juego ECPA, desarrollado en el Politécnico Grancolombiano, es un ejemplo de cómo estos juegos pueden transformar la enseñanza de conceptos complejos, como la ecuación patrimonial, mediante la simulación y la interacción activa. Este juego aborda desafíos comunes en la implementación de *Serious Games*, como la adaptación del contenido y el desarrollo de habilidades prácticas, y ha sido ajustado y perfeccionado a través de pruebas continuas para garantizar su efectividad educativa. Los estudios destacan que los *Serious Games*, incluyendo el ECPA, pueden aumentar la motivación, proporcionar retroalimentación inmediata y facilitar una comprensión más profunda de los temas, ofreciendo una herramienta valiosa para mejorar el aprendizaje en distintos contextos.

Palabras clave: juegos serios, contabilidad general, ecuación patrimonial, ecuación contable, contabilidad básica, principios contables.

Introducción

En el ámbito educativo, la búsqueda de métodos innovadores para facilitar el aprendizaje y mejorar la retención de conocimientos ha llevado al uso creciente de herramientas interactivas como los *Serious Games*. Los juegos serios se diseñan para combinar elementos lúdicos con objetivos educativos específicos, ofreciendo una experiencia de aprendizaje envolvente y eficaz. Estos juegos han demostrado ser efectivos en diversas áreas, incluyendo la salud y la educación, al proporcionar una simulación práctica de conceptos complejos y permitir a los usuarios experimentar y resolver problemas en un entorno controlado y atractivo.

En el contexto de la contabilidad, el juego ECPA (Ecuación Patrimonial), desarrollado en el Politécnico Grancolombiano, es un ejemplo destacado de cómo los *Serious Games* pueden transformar el aprendizaje de temas financieros. La idea para el desarrollo del ECPA surgió de la necesidad de innovar en las aulas de clase y ofrecer una forma dinámica de enseñar los fundamentos de la contabilidad general. Utilizando un tablero de juego y un mazo de cartas, el ECPA permite a los estudiantes explorar y comprender la ecuación patrimonial de manera efectiva, abordando las afectaciones contables a través de diversos movimientos financieros.

El ECPA enfrenta y supera varios desafíos comunes en la implementación de *Serious Games*, como la complejidad del contenido y la adaptación a diferentes estilos de

aprendizaje. El juego ha sido diseñado para facilitar la comprensión de conceptos abstractos mediante la simulación y el juego activo, ofreciendo una herramienta valiosa para estudiantes de diversas disciplinas. Las pruebas y ajustes continuos han permitido perfeccionar el juego, asegurando que cumpla con los objetivos educativos y mejore la experiencia de aprendizaje.

Los estudios revisados por Martín y Aznar (2015) y Sharifzadeh et al. (2020) destacan cómo los *Serious Games*, como el ECPA, pueden aumentar la motivación, proporcionar retroalimentación inmediata y fomentar una comprensión más profunda de los temas estudiados. Estos juegos no solo facilitan el aprendizaje al hacerlo más interactivo y accesible, sino que también desarrollan habilidades prácticas y competencias aplicables en contextos reales. En este sentido, el juego ECPA representa un avance significativo en la educación contable, demostrando el potencial de los *Serious Games* para innovar y mejorar la enseñanza en diversos campos del conocimiento.

Marco teórico

Los *Serious Games*, o juegos serios, resuelven varios problemas en diferentes contextos al combinar elementos de entretenimiento con objetivos educativos, formativos o de concienciación. Pelser-Carstens y Leendertz (2022) los valoran como herramientas valiosas en la educación y el desarrollo de competencias, especialmente en contextos de aprendizaje que requieren una integración de elementos digitales y físicos. Ellos subrayan la importancia de un diseño cuidadoso que permita a estos juegos no solo ser entretenidos, sino también efectivos en la construcción de conocimientos y habilidades. Además, destacan que estos juegos pueden mejorar el compromiso y la retención de información en los estudiantes, proporcionando un enfoque más dinámico al aprendizaje. Por su parte, Díaz, Queiruga y Fava (2015) analizan el impacto de los *Serious Games* en la educación, destacando su capacidad para mejorar la motivación y el aprendizaje significativo. Los autores sostienen que este tipo de juegos no solo entretienen, sino que también ofrecen experiencias educativas valiosas, permitiendo a los estudiantes interactuar con contenidos de manera práctica y contextualizada. Además, subrayan la importancia de integrar estos juegos en el currículo académico de manera estratégica, para maximizar su potencial educativo. Según su visión, los *Serious Games* son herramientas efectivas para desarrollar competencias críticas y habilidades cognitivas en diversos campos educativos.

Para la escuela de Contaduría Pública del Politécnico Grancolombiano era importante desarrollar estrategias innovadoras en la educación. Por tal razón se desarrolla un

juego contable llamado ECPA, construido con las bases fundamentales de los juegos serios y tratando de resolver las siguientes situaciones:

1. **Falta de motivación en el aprendizaje:** los *Serious Games* aumentan la motivación y el compromiso de los usuarios al hacer que el proceso de aprendizaje sea más interactivo y entretenido.
2. **Dificultades en la formación profesional:** permiten a los empleados o estudiantes practicar habilidades en un entorno simulado, lo cual es seguro y controlado, sin riesgos asociados a la práctica en escenarios reales.
3. **Difícil retención de conocimientos:** estos juegos ayudan a reforzar el aprendizaje a través de la repetición y la aplicación práctica en situaciones simuladas, lo que mejora la retención de información.
4. **Falta de conciencia sobre temas críticos:** se utilizan para sensibilizar a las personas sobre temas importantes como la salud, el medioambiente, la seguridad, entre otros.
5. **Resolución de problemas complejos:** los *Serious Games* permiten explorar y experimentar con soluciones a problemas complejos en un entorno seguro, lo cual es útil en la educación y en la planificación estratégica.
6. **Entrenamiento militar y de emergencia:** facilitan el entrenamiento en situaciones de alto riesgo sin exponer a las personas al peligro real, preparando a los usuarios para situaciones de emergencia.

El propósito general de los juegos serios es resolver la necesidad de aprender, entrenar o sensibilizar de manera más atractiva y efectiva, en comparación con métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje. Estos enfoques buscan maximizar el impacto educativo mientras mantienen el entretenimiento.

Gallego-Durán y sus compañeros de investigación (2014) explican la teoría de juegos en el contexto de la gamificación educativa. Destacan la importancia de aplicar principios de diseño de videojuegos, como el desafío y la curiosidad, para crear experiencias de aprendizaje más atractivas y motivadoras. Proponen una rúbrica para que los educadores implementen estrategias de gamificación de manera efectiva, basada en el análisis de videojuegos y sus características motivacionales.

Los *Serious Games* tienen su origen en la combinación de elementos lúdicos con propósitos educativos y formativos. Estos juegos surgieron como una respuesta a la necesidad de crear entornos de aprendizaje más interactivos y motivadores, donde los principios de diseño de videojuegos se aplican para fomentar la participación

y mejorar la experiencia educativa. El concepto ha evolucionado a partir de la idea de utilizar los videojuegos no solo como entretenimiento, sino como herramientas para alcanzar objetivos serios en diferentes contextos educativos y profesionales.

Por su parte, pueden ser una alternativa innovadora en el ámbito educativo y formativo. Combinan elementos lúdicos con objetivos educativos o de formación, ofreciendo una experiencia interactiva que puede aumentar la motivación y el aprendizaje (Lobo y del Sur, 2014).

Según Martín y Aznar (2015), los *Serious Games* facilitan el aprendizaje, y destacan que estos incrementan la motivación y el compromiso de los estudiantes al transformar el aprendizaje en una experiencia interactiva y entretenida. Al incorporar elementos lúdicos y dinámicos, estos juegos capturan el interés de los estudiantes y fomentan una participación en el proceso educativo.

En el artículo de Sharifzadeh et al. (2020), titulado "*Serious Games and Their Effectiveness in Health and Education: A Systematic Review*," se aborda la efectividad de los juegos serios en los campos de la salud y la educación. Los autores concluyen que los juegos serios son herramientas efectivas para mejorar el aprendizaje y la capacitación en diversas áreas. Destacan que estos juegos proporcionan una forma innovadora y atractiva de adquirir conocimientos y habilidades, facilitando la comprensión de conceptos complejos a través de la simulación y la experiencia práctica. Además, subrayan que los *Serious Games* pueden aumentar la motivación y el compromiso de los usuarios, ofrecer retroalimentación inmediata y adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, lo que contribuye a una experiencia educativa más efectiva y personalizada.

Antecedentes

Se identifican varios enfoques innovadores en los *Serious Games*. Uno de los enfoques más destacados es la integración de tecnologías emergentes como la realidad aumentada y la inteligencia artificial para crear experiencias de aprendizaje más inmersivas y personalizadas. También subrayan la importancia de diseñar juegos que no solo eduquen, sino que también se adapten a las necesidades y estilos de aprendizaje de los usuarios, permitiendo una interacción más dinámica y efectiva (Cruz-Lara, Manjón y de Carvalho, 2013).

Los *Serious Games* comenzaron a desarrollarse formalmente en la década de 1970. El precursor más destacado es Clark C. Abt, quien introdujo el término en su libro

“Serious Games”, publicado en 1970. Abt argumentaba que los juegos pueden ser herramientas educativas poderosas, más allá del entretenimiento, y pueden ser utilizados para enseñar habilidades, resolver problemas y explorar conceptos complejos en una variedad de campos, desde la educación hasta el entrenamiento militar.

En Colombia, varios desarrolladores y organizaciones han trabajado en el desarrollo de *Serious Games*. Uno de los más reconocidos es Route y su juego *“NeuroCity”*, que busca promover habilidades cognitivas en niños. Además, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), ha impulsado iniciativas para la creación de juegos serios que aborden temas educativos y sociales. También se destacan universidades como la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad de los Andes, que han desarrollado proyectos de juegos serios en colaboración con estudiantes y profesores.

• Estrategia de aprendizaje

En el Politécnico Grancolombiano, el juego ECPA, desarrollado como uno de los primeros de su tipo en la Institución, tiene el objetivo de proporcionar todas las herramientas necesarias a los estudiantes de la Facultad de Negocios, gestión y sostenibilidad, así como a programas de otras facultades, para que, de manera entretenida, se logren cumplir los diferentes objetivos de aprendizaje en materia contable, específicamente en el tema de la ecuación patrimonial. Este enfoque busca asegurar que el conocimiento adquirido tenga un efecto duradero tanto en el ámbito profesional como en el personal, gracias a la implementación de elementos de la gamificación.

Según Danladi y Maipan-uku (2022), los elementos de gamificación deben ser aplicados en contextos educativos de manera estratégica para maximizar su impacto en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Ellos sugieren que elementos como los puntos, las tablas de clasificación, y las insignias son efectivos para fomentar la competitividad y la cooperación entre los estudiantes. También destacan la importancia de adaptar estos elementos a las necesidades específicas del entorno de aprendizaje, promoviendo la interacción social y el *feedback* continuo para mejorar la retención del conocimiento. Su enfoque enfatiza la personalización de la experiencia de aprendizaje para mantener a los estudiantes comprometidos y motivados.

Este enfoque resalta la necesidad de un diseño cuidadoso al implementar la gamificación, considerando cómo cada elemento puede influir en los comportamientos y actitudes de los estudiantes dentro del ambiente educativo.

Los *Serious Games* ofrecen diversas estrategias de aprendizaje que pueden ser altamente efectivas en comparación con métodos tradicionales, por ejemplo, el aprendizaje basado en la experiencia permite a los jugadores aprender a través de la experiencia directa y la práctica, lo que facilita la comprensión y la retención del conocimiento. También es posible realizar simulación de situaciones reales, donde se proporcionan simulaciones de escenarios del mundo real, permitiendo a los jugadores experimentar y resolver problemas en un entorno controlado y seguro. Por otra parte, es posible usar la gamificación que utiliza elementos de juego como puntos, niveles, y recompensas para motivar y comprometer a los jugadores, haciendo el aprendizaje más atractivo y divertido. Siempre existe la posibilidad un aprendizaje activo, ya que se fomenta la participación en lugar de la recepción pasiva de información, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo. Así, la resolución de problemas ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, al enfrentar a los jugadores con desafíos y situaciones que deben superar utilizando el conocimiento adquirido. También se puede tener como estrategia significativa la retroalimentación inmediata, la colaboración y competencia, la motivación intrínseca y la contextualización del conocimiento, ya que se integra el aprendizaje en un contexto relevante y aplicado, lo que ayuda a los jugadores a ver la relevancia del conocimiento y cómo aplicarlo en situaciones prácticas.

Estas estrategias ayudan a crear un entorno de aprendizaje dinámico y efectivo que puede ser más atractivo y retentivo para los estudiantes.

• Modelo del juego ECPA

La ecuación patrimonial, también conocida como ecuación contable, es un principio fundamental de la contabilidad que se deriva de la relación entre los activos, pasivos y el patrimonio neto de una entidad. La ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$ACTIVO = PASIVO + PATRIMONIO$$

Esta ecuación refleja el equilibrio fundamental en la contabilidad, en el que todos los activos de una entidad están financiados por deudas (pasivos) y la inversión de los propietarios (patrimonio neto). Aquí se explica de dónde proviene:

Conceptos generales:

Activos: son todos los recursos y bienes que posee una entidad, como efectivo, inventarios, propiedades, etc.

Pasivos: representan las obligaciones y deudas de la entidad, como préstamos, cuentas por pagar, etc.

Patrimonio: es la diferencia entre los activos y los pasivos. Representa el valor residual que queda para los propietarios o accionistas después de deducir las deudas. Se calcula como:

$$PATRIMONIO = ACTIVO - PASIVO$$

La ecuación patrimonial se basa en el principio contable de que cada transacción financiera afecta al menos dos cuentas, manteniendo el equilibrio. Por ejemplo, si una empresa adquiere un activo (como un equipo) mediante un préstamo, está incrementando tanto sus activos como sus pasivos, manteniendo el equilibrio en la ecuación.

La ecuación patrimonial es la base para la elaboración de los estados financieros, especialmente el “Estado de situación financiera”, donde se presentan los activos, pasivos y patrimonio de una entidad en un momento específico. Representa la expresión mínima de este estado financiero básico de propósito general.

El concepto se remonta a la contabilidad de partida doble, desarrollada en el siglo XV por el fraile italiano Luca Pacioli, considerado el padre de la contabilidad moderna. Pacioli formalizó el sistema de partida doble, en el cual cada transacción afecta al menos dos cuentas y mantiene el equilibrio de la ecuación contable.

La ecuación patrimonial es esencial para la contabilidad porque asegura que los libros contables estén balanceados y ayuda a los contadores y analistas a entender la situación financiera de una entidad.

En Colombia, la normatividad que trata la ecuación patrimonial y otros aspectos relacionados con la contabilidad y la presentación de estados financieros se encuentra en varias leyes y decretos. Los principales documentos normativos incluyen la Ley 1314 de 2009. Esta ley establece los principios y normas de contabilidad y de información financiera en Colombia. Introduce la necesidad de alinear las prácticas contables colombianas con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), Decreto Único Reglamentario (DUR) 2420/2015.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La idea para el desarrollo del juego ECPA surge de la necesidad de innovar en las aulas y establecer un nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje sobre temas básicos de contabilidad general. El objetivo es explorar cómo las afectaciones contables pueden impactar la ecuación patrimonial a través de diversos movimientos financieros o

contables, utilizando herramientas lúdicas, como un tablero de juego y un mazo de cartas.

La Contabilidad general es una asignatura que se imparte de forma transversal a varias áreas del conocimiento, incluso a aquellas que no están directamente relacionadas con las finanzas corporativas o personales. Por lo tanto, el aprendizaje de estos temas puede ser denso para estudiantes que se enfrentan por primera vez a conceptos contables y financieros. A través del juego es posible transmitir el conocimiento de manera más eficiente y superar los estereotipos sobre el aprendizaje de estos temas. La gestión adecuada de las finanzas, tanto corporativas como personales, es fundamental en la economía y en la administración del dinero. Es crucial que todo profesional, independiente de su campo, conozca los fundamentos básicos de la administración del dinero. El juego ECPA permite a los estudiantes reconocer los elementos de los estados financieros, como el activo, el pasivo y el patrimonio, siendo el patrimonio el punto central del juego. Los estudiantes podrán comprender su importancia, manejo, significado y aplicación, tanto en el mundo de las finanzas corporativas como en las finanzas personales.

Con la colaboración del Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA), el juego tomó forma gracias a la motivación y consolidación de ideas del autor de este artículo, surgidas como docente del Politécnico Grancolombiano. El objetivo era suplir la necesidad de innovación educativa y garantizar que el conocimiento en el aula fuera más ameno, divertido y alineado con el plan curricular y los ejes temáticos de la asignatura de contabilidad general. Se comenzó desarrollando un juego de mesa con un mazo de cartas para que los estudiantes pudieran jugar, divertirse y aprender conceptos primordiales de contabilidad general.

Como primer paso, se diseñó un bosquejo general y los objetivos del juego, que consisten en incrementar el patrimonio siguiendo los principios contables y conceptos generales de la teoría contable. Para lograr este objetivo, los jugadores deben realizar operaciones en el grupo de activos y pasivos, manteniendo la ecuación patrimonial equilibrada. El mazo de cartas incluye grupos definidos como naturaleza, unidades monetarias, elementos de los estados financieros y cartas de acción, además de cartas para realizar preguntas y afectaciones a la ecuación patrimonial. Esto permite que los estudiantes comprendan de forma práctica la mecánica de la ecuación patrimonial y los efectos financieros del incremento de activos o cambios en las deudas.

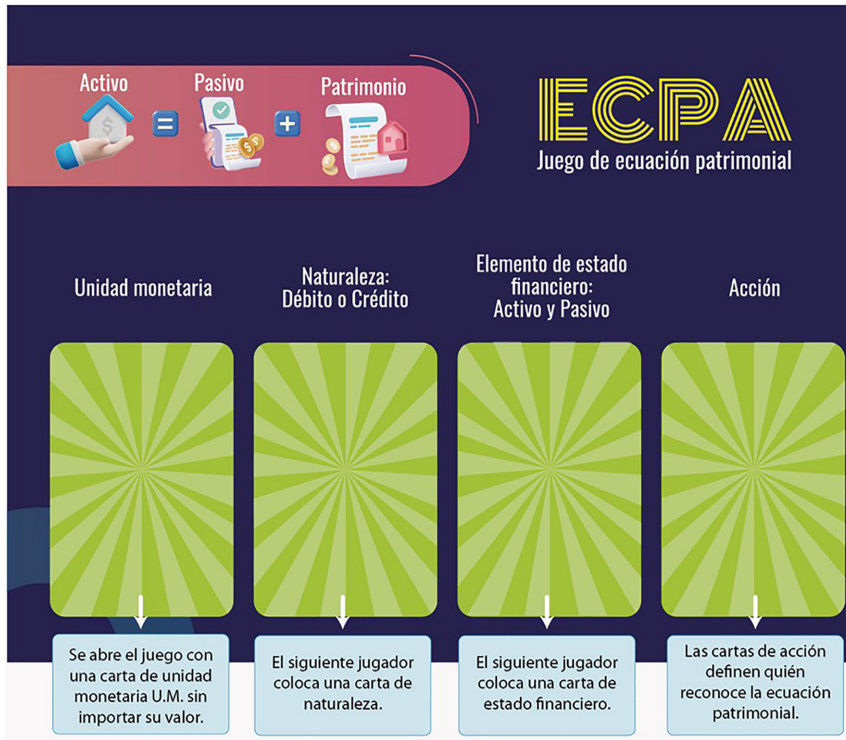


Figura 1. Tablero y cartas ECPA

Fuente: CREA, Juego ECPA.

Una vez definidos los tipos de cartas, el tablero y los diseños, se realizaron pruebas para verificar la consistencia y jugabilidad del juego, identificar errores, situaciones a mejorar, características importantes y cambios necesarios. Se elaboró un manual general con las instrucciones para abordar el juego, que también sirve como una cartilla de aprendizaje en temas contables, aplicable a cualquier área del conocimiento, financiera o no. Finalmente, se realizaron pruebas con profesores y estudiantes para determinar si el juego era comprensible y aplicable en las aulas, cumpliendo el objetivo propuesto inicialmente.

Para el juego se pensó principalmente en:

Tablero de juego: el diseño del tablero de juego se centró en crear una representación visual clara y atractiva. El tablero sirve como el escenario principal donde se desarrollan las transacciones y está diseñado para facilitar la comprensión de la mecánica de la ecuación patrimonial.

Mazo de cartas: las cartas se diseñaron para incluir diferentes categorías como naturaleza, unidades monetarias, elementos de los estados financieros y cartas de acción. Estas cartas permiten a los jugadores interactuar con los conceptos contables de forma dinámica, realizando operaciones y afectaciones a la ecuación patrimonial.

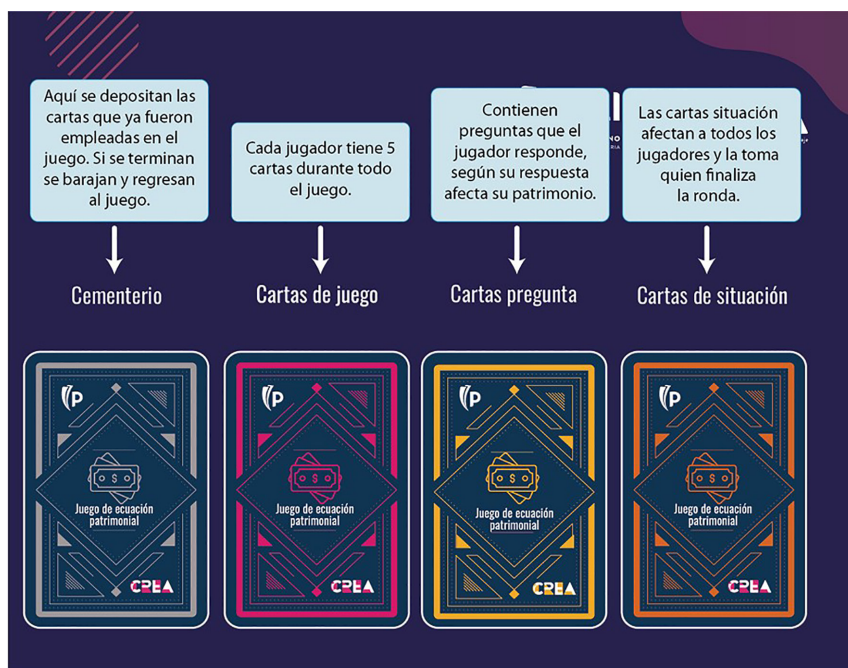


Figura 2. Tipos de cartas del juego ECPA.

Fuente: CREA, Juego ECPA

Manual de instrucciones: se elaboró un manual con las instrucciones del juego, que también sirve como una cartilla educativa sobre temas contables. Este manual está diseñado para ser claro y accesible, facilitando la comprensión de las reglas del juego y los conceptos contables subyacentes.



Figura 3. Tipos de cartas del juego ECPA.

Fuente: CREA, Juego ECPA

Tablero individual de control: para cada jugador se elaboró un tablero individual de control, que le permite hacer un seguimiento de su desempeño y cómo está su patrimonio cada vez que realiza un reconocimiento.

MONTO DE PATRIMONIO ACORDADO EN U.M.:

ACTIVO		PASIVO		PATRIMONIO	
Débito	Crédito	Débito	Crédito	Débito	Crédito
	Cuentas T, según la jugada para activo.		Cuentas T, según la jugada para pasivo.		Cuentas T, según la jugada para patrimonio.
ACTIVO	=	PASIVO	+	PATRIMONIO	
Valor total para activo en la jugada.		Valor total para pasivo en la jugada.		Valor total para patrimonio en la jugada, se opera con el patrimonio que traía el jugador.	

Unidades de patrimonio convenidas a jugar.

Figura 4. Tablero individual de control juego ECPA.

Fuente: CREA, Juego ECPA

Resultados obtenidos

Traducir conceptos complejos a un formato lúdico puede ser desafiante. Es crucial mantener el equilibrio entre la precisión del contenido y la jugabilidad para asegurar que el juego sea educativo y entretenido. Diseñar un juego que sea adecuado para diversos niveles de habilidad y estilos de aprendizaje puede ser complicado. Se deben considerar las necesidades y preferencias de distintos grupos de usuarios. A su vez, el desarrollo de *Serious Games* puede requerir significativos recursos financieros y humanos. La creación de contenido, diseño gráfico, programación y pruebas son aspectos que pueden generar costos elevados; adicionalmente, medir la efectividad del juego en términos de aprendizaje y habilidades adquiridas puede ser difícil. Se requiere un sistema robusto para evaluar el impacto educativo y ajustar el diseño en consecuencia.

Con relación a la integración en el currículo o la incorporación del juego en el currículo educativo de manera efectiva puede ser un reto. Es importante alinear el juego con los objetivos de aprendizaje y asegurarse de que se integre de forma coherente con otros métodos de enseñanza.

La aceptación y motivación por parte de los estudiantes y educadores puede variar. Algunos pueden ser reacios a utilizar un enfoque lúdico para el aprendizaje, lo que puede requerir estrategias para fomentar la motivación y el compromiso. En las diferentes pruebas del juego suelen revelar errores y partes que necesitan mejoras. El proceso iterativo de prueba y ajuste puede ser largo y complicado, afectando el tiempo de desarrollo. Estas dificultades deben ser gestionadas cuidadosamente para asegurar que el *serious game* cumpla con sus objetivos educativos y proporcione una experiencia de aprendizaje efectiva y atractiva.

U.M	Naturaleza	Elemento del estado Financiero	Acción
			

Figura 5. Acción de juego.

Fuente: CREA, Juego ECPA

Dificultades en el desarrollo

La complejidad de los conceptos contables abstractos en un formato lúdico y comprensible es un desafío. Lograr que el juego fuera educativo y a la vez entretenido requería un equilibrio importante de observar. Durante las pruebas del juego, se identificaron posibles mejoras y situaciones que requerían cambios importantes. La necesidad de ajustar las reglas, la jugabilidad y la coherencia del juego implicó un proceso iterativo de prueba y ajuste para perfeccionar el diseño.

Mantener la ecuación patrimonial equilibrada en el juego mientras se realizaban diversas operaciones financieras fue una dificultad clave. Se requirió atención meticulosa para asegurar que todas las transacciones y cartas reflejaran correctamente los principios contables.

Principales aciertos

Interactividad y aprendizaje activo: el uso de un tablero de juego y cartas permite que los estudiantes interactuaran activamente con los conceptos contables, lo que facilita un aprendizaje más dinámico y efectivo.

El desarrollo del juego incluyó no solo el tablero y las cartas, sino también un manual de instrucciones que combina aprendizaje teórico y práctico, mejorando la experiencia educativa.

La fase de pruebas con usuarios finales permitió validar la comprensión y aplicabilidad del juego en el entorno académico, asegurando que cumpliera con el objetivo de hacer el aprendizaje de contabilidad más ameno y efectivo.

Impacto esperado

Facilitación del aprendizaje: la estrategia a través del juego ECPA busca facilitar el aprendizaje de conceptos contables básicos de manera práctica y divertida. Se espera que los estudiantes comprendan mejor la mecánica de la ecuación patrimonial y su aplicación en situaciones reales.

Reducción de la densidad del contenido: al presentar los conceptos contables en un formato lúdico, se pretende reducir la densidad percibida de la materia y hacer que el aprendizaje sea menos intimidante para los estudiantes que se enfrentan a la contabilidad por primera vez.

Aplicación en diversos contextos: el juego tiene el potencial de ser útil no solo para estudiantes de finanzas, sino también para aquellos de otras disciplinas que necesiten entender los fundamentos de la administración del dinero, contribuyendo así a una formación integral en el manejo financiero.

Innovación educativa: la implementación del juego en el aula busca ser un modelo de innovación educativa que puede inspirar la creación de otras herramientas lúdicas para el aprendizaje de diversas materias.

De esta forma, el desarrollo del juego ECPA implicó una cuidadosa planificación y diseño de interfaces, enfrentó desafíos significativos, logró aciertos importantes en su implementación, y busca tener un impacto positivo en el aprendizaje de contabilidad al utilizar una estrategia de simulación lúdica y educativa.

Conclusiones

Una de las primeras conclusiones que se pueden obtener es la eficiencia en el aprendizaje. El juego ECPA demuestra que los *Serious Games* pueden ser una herramienta altamente eficaz para enseñar conceptos complejos, como la ecuación patrimonial, de manera lúdica y accesible. La simulación práctica permite a los estudiantes experimentar y comprender mejor los principios contables, haciendo el aprendizaje más dinámico y memorable.

Aunque traducir conceptos contables básicos a un formato de juego presenta desafíos, el diseño cuidadoso del juego ECPA ha logrado simplificar y gamificar estos conceptos, facilitando la comprensión y aplicación de la ecuación patrimonial. El juego ha sido diseñado para ser aplicable a una variedad de contextos académicos y niveles de habilidad, lo que resalta la capacidad de los *Serious Games* para adaptarse a diferentes audiencias. Sin embargo, esto requiere una planificación y diseño meticulosos para asegurar que el contenido sea relevante y accesible para todos los jugadores.

El desarrollo del juego ECPA ha implicado una inversión significativa en recursos y tiempo. Esto subraya la importancia de considerar los costos asociados con la creación de juegos serios y la necesidad de una planificación adecuada para gestionar estos recursos de manera efectiva. Por otro lado, la implementación del juego ha demostrado la efectividad de los juegos en términos de aprendizaje. La fase de pruebas y ajustes ha sido crucial para validar y mejorar el diseño del juego, asegurando que cumpla con los objetivos educativos establecidos.

El éxito del juego ECPA en las aulas resalta la importancia de integrar los juegos de manera coherente con el currículo académico. La colaboración con el Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje (CREA) y la inclusión del juego en el plan curricular han facilitado su adopción y uso efectivo.

La recepción positiva del juego por parte de estudiantes y profesores indica que los *Serious Games* pueden superar la resistencia al cambio y motivar a los usuarios a participar activamente en el proceso de aprendizaje. El aspecto lúdico y la interactividad del juego contribuyen a aumentar el compromiso y la motivación. Aunque el juego ha sido bien recibido, es crucial mantener un soporte técnico adecuado y realizar ajustes continuos para abordar problemas y mejorar la experiencia de juego. La experiencia con el juego ECPA destaca la necesidad de una gestión continua para asegurar su funcionalidad a largo plazo.

En conclusión, el juego de mesa ECPA ejemplifica cómo los *Serious Games* pueden transformar el aprendizaje de conceptos contables complejos al hacerlos más accesibles y atractivos. A pesar de los desafíos asociados con su desarrollo e implementación, el juego ha logrado superar barreras significativas y ofrecer una experiencia educativa efectiva. La experiencia demuestra el potencial de los *Serious Games* para innovar en la educación y proporcionar herramientas valiosas para la enseñanza y el aprendizaje.

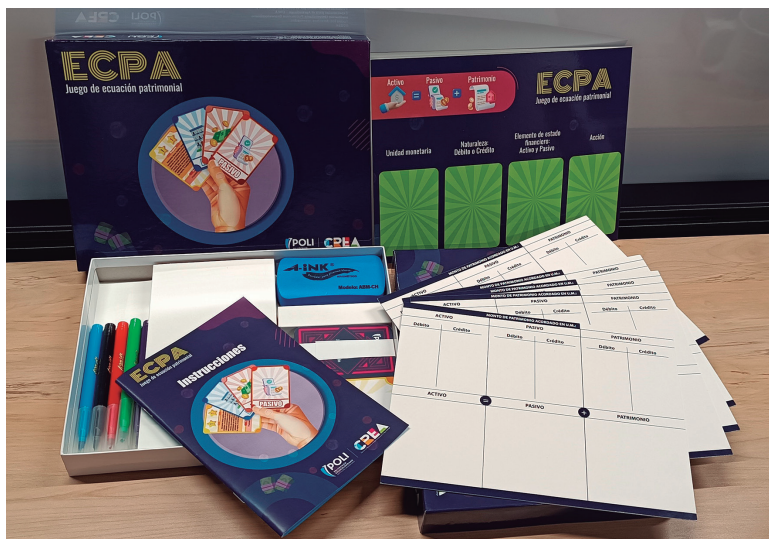


Figura 6. Juego ECPA impreso.

Fuente: CREA, Juego ECPA

Bibliografía

- Cruz-Lara, S., Manjón, B. F., y de Carvalho, C. V. (2013). Enfoques innovadores en juegos serios. *IEEE Vaep Rita*, 1(1), 19-21.
- Danladi, I., & Maipan-uku, J. (2022). Application of Gamification Elements, Theories and Techniques for Efficient Accounting Teaching: A Systematic Literature Review. *International Journal of Management, Accounting & Economics*, 9(4).
- Díaz, F., Queiruga, C., y Fava, L. (2015). Juegos serios y educación. En *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*.
- Gallego-Durán, F., Villagrà-Arnedo, C., Satorre, R., Compañ, P., Molina-Carmona, R., y Llorens, F. (2014). Panorámica: *Serious Games, gamification* y mucho más. *ReVisión*, 7(2), 13-23. <http://hdl.handle.net/10045/37972>
- Lobo, J., y del Sur, M. (2014). Juegos serios: alternativa innovadora. *Conocimiento Libre y Educación (CLED)*, 2(2).
- Martín, A., y Aznar, C. (2015). Juegos serios como instrumento facilitador del aprendizaje: evidencia empírica. *Opción*, 31(3), 1201-1220.
- Pelser-Carstens, V., & Leendertz, V. (2022). Towards a Theoretical Serious Game Design Framework for Accountancy Education. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 557-576). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Pustulka, E., Güler, A., & Hanne, T. (2021). A logistics serious game. *GSGS'21. 6th International Conference on Gamification & Serious Game*, 66–69. <https://doi.org/10.26041/fhnw-6976>
- Queiro-Ameijeras, C., Martí-Parreño, J., Seguí-Mas, E., & Summerfield, L. (2019). A literature review of the use of gamification in accounting education. In *Proceedings of the 12th International Conference of Education, Research and Innovation* (pp. 7662-7667). IATED.
- Verschueren, S., Buffel, C., & Vander, G. (2019). Developing theory-driven, evidence-based Serious Games for health: framework based on research community insights. *JMIR Serious Games*, 7(2), e11565.
- Sharifzadeh, N., Kharrazi, H., Nazari, E., Tabesh, H., Edalati Khodabandeh, M., Heidari, S., & Tara, M. (2020). Health education Serious Games targeting health care providers, patients, and public health users: scoping review. *JMIR Serious Games*, 8(1), e13459.

Capítulo 5

Recorrido inmersivo 360 – Procesos lácteos



Autores

Nicolás Albarracín Bohórquez¹

Román Leonardo Villarreal Ramos²

¹ Magíster en Agronegocios, Ingeniero agrícola; con conocimiento en planeación estratégica, agronegocios, formulación de proyectos, diagnósticos eficaces frente a la sostenibilidad del sector rural, formación y extensión rural e implementación de estándares certificables en producciones agropecuarias. Ha desarrollado diversas investigaciones relacionadas con la sostenibilidad de los agronegocios y su impacto en el desarrollo de los territorios rurales; con 10 años de experiencia en educación superior, actualmente es profesor e investigador en el Politécnico Grancolombiano, afiliado al programa de Administración de agronegocios.

Correspondencia: nalbarracin@poligran.edu.co

² Profesional en economía, especializado en áreas de Finanzas, Maestría en Administración de empresas, con amplios conocimientos en las finanzas corporativas, mercado de capitales, formulación de proyectos y análisis de contextos empresariales. Ha desarrollado investigaciones enfocadas a la formulación de proyectos agrícolas, microcrédito, mercados financieros y valor compartido. Su desarrollo profesional se ha enmarcado en el ámbito de la dirección de programas académicos de pregrado y posgrado, diseño de registros calificados, diseño de nuevos programas y procesos de acreditación institucional. Amplia experiencia en docencia en programas de pregrado y posgrado en áreas de finanzas y administración.

Correspondencia: rvillarreal@poligran.edu.co

Resumen

El objetivo de este proyecto es desarrollar una experiencia educativa inmersiva para el curso de Introducción a los agronegocios, centrado en la agro-cadena productiva láctea. A través del uso de imágenes 360, videos interactivos y actividades evaluativas, se busca que los estudiantes comprendan las mejores prácticas agropecuarias y los procesos de producción de lácteos. La metodología aplicada se basó en la creación de un recorrido virtual que replica las dinámicas de los sistemas productivos reales, combinando teorías constructivistas con el aprendizaje basado en casos. Los resultados muestran que la estrategia permite suplir la falta de interacción presencial en un entorno virtual, ofreciendo una experiencia formativa activa y significativa. Además, se descubrió el potencial de expandir la simulación a otras asignaturas, fortaleciendo así su aplicabilidad en el programa. El principal aporte de esta estrategia es su capacidad para mejorar la retención de conocimientos y desarrollar habilidades críticas en los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del sector agroindustrial en entornos reales.

Palabras clave: simulación inmersiva, agronegocios, constructivismo, aprendizaje basado en casos, sistemas agropecuarios

Introducción

En la educación virtual siempre han surgido dudas de cómo lograr experiencias formativas apropiadas en procesos de formación donde, aparentemente, los espacios vivenciales son esenciales; por ejemplo, en los procesos de formación relacionados con los sistemas productivos agropecuarios. Este proyecto consiste en la creación de un recorrido didáctico que sirve para reconocer las características generales de la agro-cadena productiva láctea, desde la producción primaria de la leche hasta su transformación en productos derivados. El propósito es tener una experiencia inmersiva en el mundo de la producción de leche, aprendiendo sobre las mejores prácticas agropecuarias y los procesos de producción de lácteos que permita, posteriormente, ser replicadas en otros modelos de agronegocio.

Así las cosas, el recorrido didáctico busca generar un escenario inmersivo, donde los estudiantes de la asignatura de Introducción a los agronegocios del programa de Administración de agronegocios del Politécnico Grancolombiano, por medio de imágenes 360, videos, actividades interactivas y actividades evaluativas, logren definir las características generales de las agro-cadenas productivas más relevantes de Colombia, establecer alternativas teóricas para potencializar una cadena

agro-productiva en particular y comprender los impactos al desarrollo rural y a la sostenibilidad de una agro-cadena en particular.

Marco teórico

• Problemática que atiende

En el ejercicio de crear procesos de formación pertinentes y de calidad, surge una pregunta frente a programas del corte de Administración de agronegocios, que da cuenta de la alta necesidad de espacios prácticos y acercamientos a modelos productivos reales y es: ¿Cómo tener experiencias formativas en contextos productivos agropecuarios en un programa 100% virtual? En línea con esta misma reflexión, Parra (2006), plantea que, en el contexto de formación en agronomía, contexto que es equivalente al de agronegocios, se deben desarrollar diferentes tipos de prácticas con el objeto de desarrollar diversas competencias:

- Práctica para desarrollar habilidades intelectuales: argumentar, proponer, interpretar, valorar.
- Práctica para aprender a contextualizarse: en lo social, lo político, lo económico, lo ambiental, lo tecnológico.
- Práctica sensibilizadora: contacto con la realidad para promover la motivación.
- Práctica para desarrollar método, hábitos, disciplina, valores, actitudes.
- Práctica para desarrollar capacidades gestoras y emprendedoras: diseño, planificación, prospección, visión sistémica, visión procesal, trabajo en equipo, capacidad estratégica...
- Práctica de constatación
- Práctica para desarrollar habilidades motoras. (Parra, 2006, p. 5)

En ese sentido, se propone consolidar recorridos virtuales en modelos productivos estratégicos, de modo tal que podamos suplir lo que en procesos de formación tradicional se conocen como “salidas de campo”. Así las cosas, este recorrido virtual tiene como finalidad sumergir al estudiante en un contexto productivo específico que, por motivos logísticos y territoriales asociados a las dinámicas de la educación virtual, no tendría como acceder.

• Antecedentes

Desde el inicio del siglo XXI, la tecnología desempeña un papel significativo en los procesos productivos agropecuarios y en la educación. Los conceptos de “remoto”, “sensores”, “control”, y ahora la “IA”, han permitido optimizar las operaciones de diferentes sectores; ahora, estos avances tecnológicos permean los contextos educativos para promover la innovación en los futuros profesionales e incentivar el avance tecnológico.

Desde lo productivo, existen plataformas como Taranis y DroneDeploy, las cuales utilizan imágenes aéreas y de 360 grados para realizar análisis detallados y así poder optimizar las operaciones agrícolas (DroneDeploy, 2024; Taranis, 2024). Estas herramientas permiten a los agricultores monitorear el estado general de los cultivos, detectar plagas y enfermedades de manera temprana, y mejorar la eficiencia general de sus cosechas; bajo esta lógica, aplicaría para modelos pecuarios entendiendo que los pastos se pueden interpretar como cultivos. Por otro lado, Sentera y Agremo ofrecen posibilidades similares mediante el uso de drones equipados con cámaras de alta resolución, otorgando así datos para la gestión agrícola (Agremo, 2024; Sentera, 2024).

En el ámbito educativo, las tecnologías de imágenes de 360 grados, aunque cuentan con mucho potencial, no han tenido una implementación significativa. Por ejemplo, herramientas como Google Expeditions y ThingLink permiten a los estudiantes y profesores realizar excursiones virtuales a lugares históricos, científicos y culturales, creando así experiencias educativas inmersivas que facilitan el aprendizaje (Google art & Culture, 2024; Thinglink, 2024). Por otro lado, plataformas como ClassVR y CoSpaces Edu están diseñadas para la educación, ofreciendo bibliotecas de contenido educativo y permitiendo la creación de entornos virtuales en 3D (ClassVR, 2024; CoSpacesEdu, 2024). En cualquiera de los casos, no se identifican desarrollos similares aplicados a contextos de los agronegocios, lo que permite identificar este proyecto como pionero en los procesos de formación de profesionales del sector agropecuario.

• Estrategia de aprendizaje

Para el diseño didáctico del recorrido inmersivo en la finca lechera y la planta de procesamiento de lácteos, se tuvo en cuenta diversas estrategias pedagógicas que pretenden construir competencias afines al análisis crítico y propositivo en los estudiantes. En primer lugar, el modelo planteado para esta estrategia didáctica se basa en el constructivismo, que destaca la importancia de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de la experiencia; permitir que los estudiantes exploren y definan las características de las agro-cadenas productivas más relevantes

en su territorio se convierte en la base principal del ejercicio académico asociado al recorrido inmersivo. Así las cosas, los estudiantes construyen significados y aplican teorías en contextos reales, facilitando un aprendizaje más profundo y significativo (Gupta & Tyagi, 2017; Hunter, 2015)

Así las cosas, desde la perspectiva constructivista, los estudiantes, al interactuar con el contenido de manera activa, adquieren una base para el análisis y construcción de un caso asociado al contexto personal; los estudiantes no solo aprenden sobre conceptos teóricos, sino que también los aplican y reflexionan sobre su impacto en el desarrollo rural y la sostenibilidad.

Por otro lado, la estrategia didáctica se sustenta desde el aprendizaje inmersivo; este es fundamental para los procesos de retención y comprensión del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje; al utilizar imágenes 360 y videos interactivos, los estudiantes pueden explorar virtualmente un agronegocio sin la necesidad de estar físicamente en él. Esta experiencia inmersiva permite a los estudiantes comprender mejor los contextos en los que operan los agronegocios, logrando que el aprendizaje sea más realista y tangible (Dede, 2009). Así las cosas, el aprendizaje inmersivo, combinado con actividades interactivas y evaluativas, facilita una experiencia educativa dinámica, lo que permite la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades analíticas.

Adicionalmente, el Aprendizaje Basado en Casos es pilar fundamental de esta estrategia didáctica; este tipo de aprendizaje es una estrategia pedagógica que complementa el enfoque constructivista; a través del desarrollo del caso real presentado a lo largo del recorrido 360, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar teorías y conceptos a situaciones del mundo real, y llevarlos a su contexto aplicándolos para la caracterización de un agronegocio de su interés personal. Esto facilita la transferencia de conocimiento y el desarrollo de habilidades analíticas (Kim et al., 2006).

Finalmente, el fomento del aprendizaje autónomo es el último pilar del diseño pedagógico de esta estrategia didáctica; se busca que los estudiantes asuman un rol activo en su propio proceso de aprendizaje, explorando y analizando los temas propuestos de manera independiente. Esta estrategia promueve la responsabilidad, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de autoevaluación y autogestión que serán esenciales en su desarrollo profesional (Little, 2007).

• Modelo para la simulación

Coherente con la fundamentación teórica del programa de Administración de agronegocios, este recorrido inmersivo en un agronegocio lácteo tuvo como fundamento teórico tres líneas de pensamiento a saber:

El principal fundamento es la teoría de las cadenas productivas. Este enfoque permite el análisis integral de los distintos eslabones que componen una agro-cadena, desde la producción primaria hasta la distribución y comercialización del producto final. Dentro de este marco, se destaca la importancia de comprender las interrelaciones entre los diferentes actores de la cadena, como los productores, procesadores, distribuidores, y consumidores (Kaplinsky & Morris, 2001).

La aplicación de esta teoría en el recorrido 360 permite a los estudiantes visualizar cómo los flujos de producto, insumos y sus características afectan la eficiencia y sostenibilidad de una cadena productiva en particular. A través del recorrido, los estudiantes adquieren una comprensión integral de las dinámicas que impactan el funcionamiento y la competitividad de las agro-cadenas en contextos locales e internacionales (Fearne et al., 2001), particularmente de la cadena láctea y sus derivados.

Por otro lado, el concepto de sostenibilidad está inmerso en el diseño y los objetivos del recorrido 360. La sostenibilidad en las agro-cadenas productivas implica la capacidad de estas para funcionar de manera rentable sin comprometer los recursos naturales, sociales o económicos a futuro. En el recorrido inmersivo, los estudiantes pueden identificar cómo las buenas prácticas pecuarias afectan no solo la rentabilidad económica de un agronegocio, sino también su impacto ambiental y social (Pretty, 2008). Además, se busca que los estudiantes comprendan cómo el fortalecimiento de las cadenas productivas puede contribuir al desarrollo rural y mejorar la calidad de vida de las comunidades agrícolas, un aspecto crucial para la sostenibilidad a largo plazo de los agronegocios (Francis et al., 2003).

Finalmente, el recorrido 360 también incorpora elementos normativos que son esenciales para la gestión adecuada de la cadena láctea. La normatividad del sector agroindustrial en Colombia juega un papel fundamental en la regulación de las prácticas agropecuarias, la calidad de los productos y su comercialización. Por ejemplo, regulaciones relacionadas con la seguridad alimentaria, las buenas prácticas agrícolas y las normativas medioambientales son clave para garantizar que los productos agrícolas cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad (Chaves et al., 2000; FAO, 2013).

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

El proceso de planificación y desarrollo del recorrido virtual 360 se estructuró siguiendo una metodología que integró el diseño didáctico, la programación y la creación de contenidos interactivos. A continuación, se detalla cada una de las fases clave de la experiencia de aprendizaje inmersiva.

• Planeación del recorrido 360

El primer paso fue establecer los objetivos didácticos del proyecto; es ahí cuando se define que el propósito era ofrecer una experiencia inmersiva que permitiera a los estudiantes interactuar con procesos y contextos agroindustriales reales, específicamente enfocados en cadenas productivas de la industria láctea. El equipo docente definió los contenidos que debían incluirse, coherente con los contenidos de la asignatura de Introducción a los agronegocios. Adicional a ello, se diseñó una estrategia de evaluación que integrara el recorrido 360 y el contexto real de cada uno de los estudiantes; este enfoque garantizó que las actividades no solo fueran teóricas, sino también prácticas, fomentando la aplicación de conceptos en situaciones reales a través de simulaciones.

• Elaboración de mapas y guiones

Para elaborar la simulación, se crearon mapas conceptuales y narrativos que sirvieron para desarrollar los guiones y la interfaz. Cada escenario de la finca ganadera y la planta de productos lácteos fue analizado, identificando los puntos clave de interacción o fuentes de información importante. Estos mapas incluían elementos como el potrero, el patio de máquinas, la estación de ordeño, y las zonas de enfriamiento, la planta de procesamiento o la zona de empaque y etiquetado de productos. A través de estas representaciones, ver figura 1, se buscó una navegación lógica dentro del recorrido, permitiendo a los estudiantes moverse por cada espacio y realizar actividades en cada punto de la cadena productiva.



Figura 1. Captura de pantalla de Google maps de la finca.

Fuente: Google maps.

Por otro lado, los guiones se elaboraron para acompañar cada punto interactivo, narrando los procesos de una manera clara y didáctica. Por ejemplo, en la estación de ordeño se incluyeron narraciones en voz en *off* que explicaban el funcionamiento de las máquinas de ordeño, el sistema de vacío, y las pruebas de calidad de la leche, complementando la experiencia visual con explicaciones técnicas.

• **Desarrollo de la interfaz y programación**

La interfaz fue diseñada con un enfoque intuitivo y amigable para el usuario, permitiendo a los estudiantes acceder a la información mediante puntos de acción interactivos, como vídeos, gráficos dinámicos, y textos explicativos. Se integraron botones y menús desplegables que guiaban a los estudiantes en cada sección del recorrido.

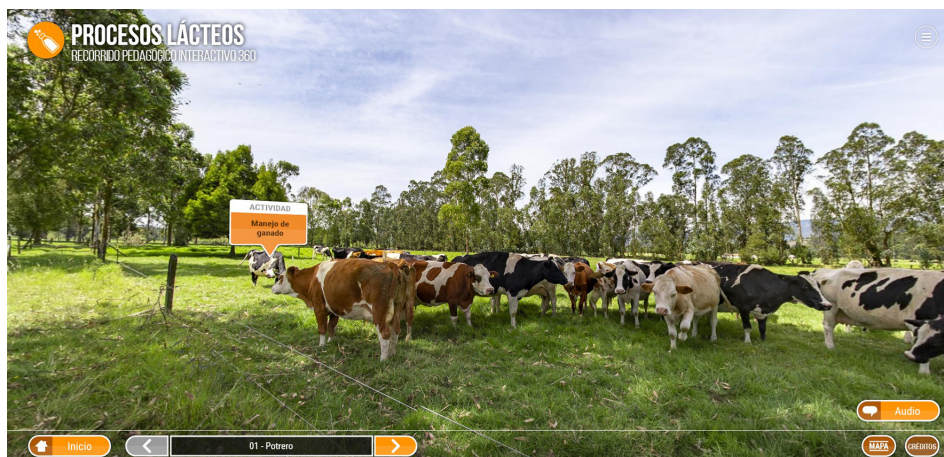


Figura 2. Recorrido 360, finca ganadera.

Fuente: Recorrido procesos lácteos, CREA.

Se programaron las actividades interactivas: juegos de preguntas y actividades evaluativas, donde los estudiantes debían documentar o resolver situaciones aplicables a su contexto productivo o intereses personales de desarrollo profesional.



Figura 3. Actividad dentro del Recorrido 360, finca ganadera.

Fuente: Recorrido procesos lácteos, CREA.

• Experiencia de aprendizaje inmersiva

La experiencia inmersiva se centró el uso de imágenes 360 grados, vídeos en sitio, y gráficos interactivos que busca sumergir a los estudiantes en escenarios realistas. En cada sección del recorrido se integraron actividades prácticas, como identificar tipos de maquinaria agrícola o documentar los requisitos sanitarios para la producción de lácteos. Así las cosas, combinando elementos visuales, narrativos, y actividades evaluativas se buscó fomentar un aprendizaje activo y autónomo.

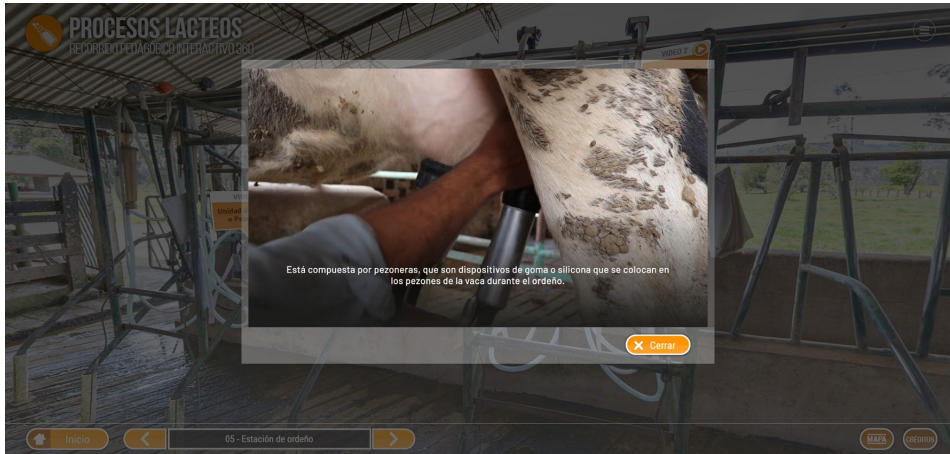


Figura 4. Vídeo dentro del recorrido 360, finca ganadera.

Fuente: Recorrido procesos lácteos, CREA.

Este enfoque permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos teóricos sobre los agronegocios, sino también desarrollar habilidades prácticas que podrían aplicar en contextos reales.

Resultados obtenidos

Durante el proceso de creación y desarrollo del recorrido inmersivo, se evidenciaron varias situaciones que impactaron la ejecución del proyecto y abrieron nuevas posibilidades para su futuro. A continuación, se describen las principales dificultades, aciertos y el impacto esperado con esta estrategia pedagógica.

• Dependencia climática y dificultades técnicas

Uno de los mayores retos encontrados fue la dependencia hacia las condiciones climáticas para realizar las capturas de imágenes 360 y vídeos en los escenarios reales, principalmente en la finca ganadera; el éxito de la simulación inmersiva dependía de que las condiciones ambientales fueran óptimas para obtener imágenes claras y de alta calidad, lo que obligó a planificar cuidadosamente las sesiones de grabación, ajustándose a las fluctuaciones del clima. Por ejemplo, días nublados o con lluvia afectaban la visibilidad y la iluminación, impidiendo las grabaciones en los exteriores de la finca.

• Expansión del proyecto: nuevas posibilidades educativas

Un acierto fue que, al llegar a los sitios de grabación, tanto la finca como la planta de lácteos, se dimensionó la posibilidad de ampliar el proyecto a otras asignaturas del programa. Inicialmente, la simulación estaba diseñada para cubrir los procesos agroindustriales dentro del curso de Introducción a los agronegocios, pero al analizar más de cerca las dinámicas y sistemas de producción en la finca, se identificaron oportunidades de extender el proyecto para incluir asignaturas como Sistemas de producción pecuaria.

Lo anterior permitió visualizar la creación de un recorrido más amplio, que abarca las cadenas productivas de lácteos y otros aspectos como la gestión integral de sistemas ganaderos, con aplicaciones más directas en cursos centrados en la cría y manejo de ganado, nutrición animal, y producción pecuaria sostenible.

• Impacto esperado

Al ofrecer una experiencia inmersiva que combina la teoría con la práctica, el recorrido permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas en la toma de decisiones y el análisis de sistemas productivos en tiempo real. Se espera que esta metodología de aprendizaje activo aumente la retención de conocimientos, fomente el pensamiento crítico y prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del sector agroindustrial en escenarios reales.

El recorrido se puede consultar en: <https://www.poli.edu.co/crea/recorridos-360>

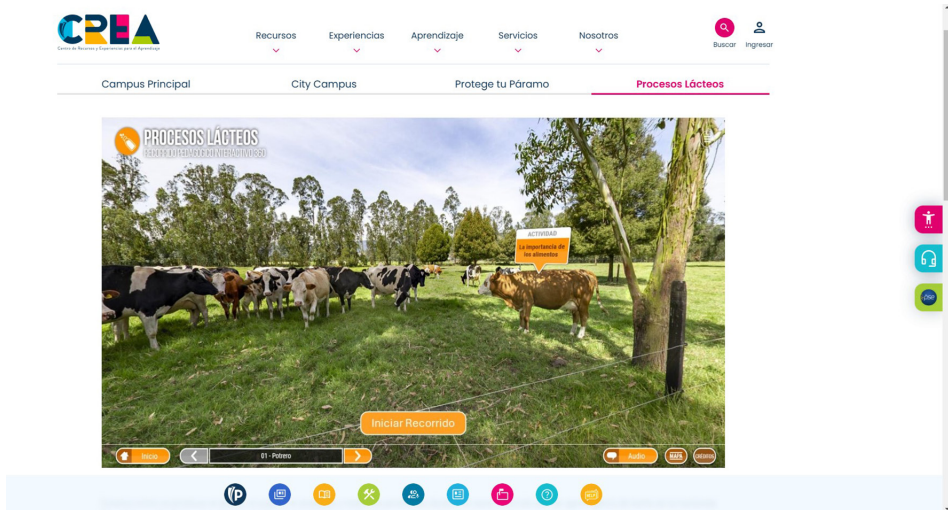


Figura 5. Recorrido en portal CREA.

Fuente: CREA, Politécnico Grancolombiano.

Conclusiones

El desarrollo del recorrido didáctico inmersivo para la agro-cadena láctea en el curso de Introducción a los agronegocios proporciona una solución innovadora para enfrentar los desafíos inherentes a la educación virtual en contextos agropecuarios. A lo largo del proceso, se ha evidenciado que la tecnología puede replicar, e incluso superar, las limitaciones de los métodos tradicionales de formación presencial en ambientes rurales, ofreciendo a los estudiantes experiencias formativas inmersivas y significativas.

Un hallazgo inesperado y positivo fue la posibilidad de expansión del simulador a otras asignaturas dentro del programa de Administración de agronegocios. Al estar en contacto directo con los sistemas productivos en la finca ganadera y la planta de procesamiento de lácteos, se visualizó el potencial de este recorrido para ser aplicado en materias como Sistemas de producción pecuaria, ampliando así su utilidad y aplicabilidad. Esta expansión no solo enriquecería la formación de los estudiantes, sino que también consolidaría el simulador como una herramienta transversal para distintos aspectos del aprendizaje en el sector agropecuario.

Finalmente, en términos de impacto, se espera que la estrategia de simulación contribuya al desarrollo de habilidades clave en los estudiantes, tales como el pensamiento crítico, la capacidad analítica y la toma de decisiones. La combinación

de contenido teórico con experiencias interactivas en entornos virtuales fomenta un aprendizaje más activo y participativo, lo que mejora no solo la comprensión de conceptos, sino también su aplicación práctica en escenarios reales. Esta metodología no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos reales del sector agroindustrial, permitiéndoles tomar decisiones fundamentadas y estratégicas en situaciones complejas. Además, el enfoque inmersivo de la simulación aporta una dimensión de realidad en el proceso educativo, acercando a los estudiantes a los procesos productivos sin la necesidad de presencia física en el lugar.

Bibliografía

- Agremo. (2024). *The most powerful field analytics platform for agriculture*. <https://www.agremo.com/>
- Chaves, J., Díaz, R., Hernández, A., y Hidalgo, O. (2000). Cadenas productivas agroindustriales y competitividad: definición de políticas y estrategias en el meso nivel. *Economía y Sociedad*, 13, 5–18. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/6832/7002>
- ClassVR. (2024). *Google Expeditions alternative*. https://www.classvr.com/google-expeditions/?ppc_keyword=google%20expedition&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwnqK1BhBvEiwAi7o0X0OTj8XbTnVlubl-WhEVFVzuzs9SuY1gl3mXqMlaSPouYUQwJceqRoCrl8QAvD_BwE
- CoSpacesEdu. (2024). *Educators design engaging learning content*. <https://www.cospaces.io/>
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69.
- DroneDeploy. (2024). *Construya con certeza. Opere con confianza*. <https://www.dronedeploy.com/>
- FAO. (2013). *Good Agricultural Practices for Sustainable Agriculture*. FAO Corporate Document Repository.
- Fearne, A., Hughes, D., & Duffy, R. (2001). Concepts of collaboration: supply chain management in a global food industry. *Food Supply Chain Management: Issues for the Hospitality and Retail Sectors*, 55–89. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-4762-5.50008-0>
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T. A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoeft, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., & Poincelot, R. (2003). Agroecology: The Ecology of Food Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99–118. https://doi.org/10.1300/J064V22N03_10
- Google art & Culture. (2024). *Take a Virtual Field Trip*. <https://artsandculture.google.com/project/expeditions>

- Gupta, N., & Tyagi, H. K. (2017). Constructivist based pedagogy for academic improvement at the elementary level. *Journal of Educational Research*, 5(3), 67–74.
- Hunter, W. (2015). Teaching for engagement: Part 1: Constructivist principles, case-based teaching, and active learning. *Education for Health*, 28(2), 97–99.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2001). *A HandBook for Value Chain Research*. International Development Research Centre (IDRC).
- Kim, S., Phillips, W., Pinsky, L., Brock, D., Phillips, K., & Keary, J. (2006). A conceptual framework for developing teaching cases: A review and synthesis of the literature across multiple disciplines. *Medical Education*, 40(9), 867–876.
- Little, D. (2007). Language learner autonomy: Some fundamental considerations revisited. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 1(1), 14–29.
- Parra, J. (2006). *Pensamiento Estratégico en la Agronomía. Una aproximación al desarrollo de competencias profesionales*. (1st ed., Vol. 1). Universidad Nacional de Colombia.
- Pretty, J. (2008). *Sustainable Agriculture and Food* (Vol. 1). Earthscan.
- Sentera. (2024). *Profit From Precision*. <https://sentera.com/>
- Taranis. (2024). *Um novo conceito de monitoramento de alta precisão*. <https://taranisbrasil.com/>
- Thinglink. (2024). *Engaging, Inspiring, and Accessible Training and Development*. <https://www.thinglink.com/>

Capítulo 6

***Software* de análisis estratégico interno y base de datos sectorial**



Autor

Ronald Mauricio Martínez Contreras¹

¹ Administrador de empresas del Politécnico Grancolombiano y Magíster en Administración financiera de la Universidad Sergio Arboleda, con más de 10 años de experiencia en cargos directivos y ejecutivos en empresas del sector real, financiero y de servicios, vinculado al sector educativo desde hace más de cuatro años y en la actualidad es el director del Departamento académico de Administración del Politécnico Grancolombiano.
Correspondencia: romartin@poligran.edu.co

Resumen

El análisis estratégico interno de las empresas y principalmente en las pymes sufre de diversas limitaciones en su aplicación, esto debido principalmente al uso de análisis subjetivos que dan prevalencia a las percepciones sobre los datos. Bajo este contexto, se propone el desarrollo de un *software* que de forma intuitiva y fácil le permita al usuario, denominado consultor, generar indicadores de gestión en dimensiones como talento humano, mercadeo, producción, tecnología, responsabilidad social, entre otros, de tal modo que pueda hacer un diagnóstico interno de la compañía y esté en condiciones de generar propuestas de mejora para la empresa objeto de análisis. En segunda instancia, este desarrollo agrupa la información de las empresas analizadas, de modo que genera indicadores sectoriales en las distintas dimensiones analizadas, lo cual representa una novedad única para el mercado colombiano y se proyecta como una herramienta para el fortalecimiento de la toma de decisiones estratégicas en las pymes del país.

Palabras clave: análisis estratégico interno, fábricas de aprendizaje, áreas funcionales, fortalezas, debilidades, indicadores de gestión.

Introducción

Las fábricas de aprendizaje, según Conrad & Wannöffel (s. f.), son una estrategia que reúne en un mismo espacio procesos de enseñanza y aprendizaje en un ambiente que emula un proceso real, lo que les permite a los estudiantes probar y manipular tecnologías que se utilizarán en el sector real. Otro tipo de fábricas de aprendizaje se enfocan en diagnosticar las necesidades de las empresas y, desde allí, proponer soluciones tecnológicas que se implementen en estas, contribuyendo a su mejoramiento continuo, según Matus, Serra, y Colobrans (2019).

La propuesta que se presenta en este capítulo se relaciona con el segundo tipo de empresa de aprendizaje y es una apuesta curricular del programa de Administración de empresas de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. La Escuela de Administración y Competitividad, desde hace unos años, viene implementando una estrategia transversal a diferentes asignaturas o módulos del programa para la modalidad virtual, donde se han desarrollado diversos tipos de ambientes inmersivos que permiten analizar los factores críticos de éxito que afectan a empresas del sector real. Para ello, se han creado dos tipos de ambientes: los juegos serios, que son *softwares* de entrenamiento con casos reales para entrenar a los estudiantes en los análisis que después aplicarán en las empresas reales. Y los *softwares* conceptuales, que según Trujillo (2021), son herramientas en las cuales los estudiantes ingresan información

de una empresa real, el *software* genera una nueva información de acuerdo con un modelo con la cual el estudiante construye un producto a partir de su análisis y conocimientos, dichos productos se convierten en consultorías empresariales que se entregan a las empresas y a la vez se vuelven productos académicos.

Hasta el momento se han desarrollado los siguientes juegos serios: Juego de matrices de pensamiento estratégico, Juego de cuadro integral de mando y el Juego gerencial financiero. Y se han desarrollado los siguientes *softwares* conceptuales: Diagnóstico empresarial, Análisis prospectivo, Cuadro integral de mando. Todos estos ambientes componen la estrategia curricular de una variación de fábrica de aprendizaje, donde a partir de la reunión de los *softwares* durante el programa, el estudiante realiza actividades de consultoría y así genera soluciones para empresas en el sector real. Este proyecto es la creación, diseño y elaboración del *software* de análisis interno estratégico, que también es parte de la propuesta de fábrica de aprendizaje y es un *software* que constituye la fase inicial del análisis estratégico, en el cual se identifican las fortalezas y debilidades de la empresa analizada en el sector real y se convierte en insumo para análisis más profundos como el análisis estratégico de Fred David y el análisis prospectivo. Asimismo, se espera con la información recolectada de las empresas constituir una base de datos sectorial sin precedentes a nivel educativo, que generará información empresarial que no existe en otras bases.

Marco teórico

• Problemática que atiende

Una de las herramientas de análisis estratégico empresarial a nivel interno de la organización, es la matriz EFI (David, 1997), la cual permite desarrollar un proceso de auditoría interna que representa una oportunidad para las partes interesadas en determinar el futuro de la empresa. Sin embargo, esta metodología de análisis interno presenta varias falencias; la primera de ellas es que desde la óptica del contexto estratégico no existe claridad en los mecanismos para la selección e identificación de los factores críticos de éxito internos a analizar. La segunda, en la mayoría de los casos no existen puntos de referencia para poder determinar con claridad cuándo un factor crítico de éxito es una fortaleza o una debilidad, esto se debe a que no hay referentes o fuentes de información externa en las cuales se puedan validar los comportamientos sectoriales a nivel de procesos, talento humano, mercadeo, entre otros, y esta situación puede conllevar a que un factor crítico para una empresa sea una fortaleza y para la otra se convierta en una debilidad, porque a pesar de ser algo

bueno para la primera empresa, la segunda empresa, por el contrario, se encuentra rezagada respecto a sus competidores.

Bajo el contexto anterior, se requiere diseñar un análisis estratégico interno desde varias aristas que facilite el proceso; para ello es necesario un desarrollo que permita la reconstrucción de los indicadores de gestión de la empresa analizada para los últimos dos años. La segunda se asocia con la generación de mecanismos para la identificación de los factores críticos de éxito más relevantes, de tal modo que el consultor pueda centrar su análisis en los factores que realmente tienen mayor impacto para el futuro del negocio. Además, al proceso de análisis interno se le incorpora el componente de responsabilidad social, que no se incluye en otros análisis similares, lo cual evalúa la gestión empresarial desde la óptica de los objetivos de desarrollo sostenible.

Por lo tanto, el *software* es un producto que permite evidenciar el ajuste a la metodología de análisis interno. Además, tiene un doble propósito: el primero, un *software* pensado desde la consultoría en el análisis interno de la empresa; el segundo, posiblemente el más innovador, es que se convierte en una base de datos que consolida toda la información de las empresas analizadas, de tal modo que se recoge la información de indicadores sectoriales que le permitirán al consultor comparar los resultados de la empresa analizada con los promedios sectoriales y de este modo tener un análisis más acertado de cada factor crítico de éxito analizado con respecto a lo que está sucediendo en el sector.

• Antecedentes

En el mercado existen diversos *softwares* de planeación y gestión empresarial que utilizan metodologías como el cuadro integral de mando o siguiendo la lógica de este, dentro de los que se encuentran: Clear Point Strategy, Achievelt, Wrike, Monday (de Lataillade, 2021), entre otros. Estos aplicativos les permiten a las empresas hacer un seguimiento a la estrategia implementada, sin embargo, no ayudan a hacer el diagnóstico inicial que se requiere para la identificación de dicha estrategia.

A nivel educativo, los investigadores Vega, Cuevas, y Pérez (2021) realizaron el desarrollo empleando la metodología Delphi y realizaron un desarrollo denominado *software* de multicontrol interno que permite introducir los valores de las variables y calcular los indicadores, realizar gráficos dinámicos de cada una de las perspectivas del cuadro integral de mando, que al final le permite al estudiante diseñar las estrategias para la mejora de la empresa; este desarrollo se hizo únicamente para el sector salud.

En cuanto a los *softwares* o aplicativos para el análisis interno se encuentran los aplicativos como los desarrollados por la empresa *Just exw*, donde se generan plantillas para la realización de las matrices EFI y EFE en un formato html; durante la revisión se observó que no cuentan con mecanismos idóneos para la identificación de los factores críticos de éxito, como se planteó en la problemática para este proyecto.

En ese mismo sentido, en la página web la prospective.fr se encuentran los aportes al análisis estratégico realizado por Michael Godet; en esta plataforma es posible descargar el *software* de análisis Mic-mac, que consiste en un análisis de variables clave internas y externas que afectan un sistema. Esta metodología es valiosa en el sentido que para la selección de variables se cuenta con un panel de expertos que trabaja en la identificación de los factores críticos de éxito del negocio. La complejidad se presenta en que contar con un panel de expertos para el caso de pequeñas y medianas empresas (pymes) puede superar su capacidad financiera, haciendo inaccesible este tipo de análisis para muchas de ellas.

En cuanto a otros modelos de análisis estratégico, como el modelo de las capacidades dinámicas, no se observa la existencia de *softwares* o aplicativos disponibles en el mercado que permitan su utilización con el apoyo de tecnología, de tal modo que, bajo este panorama, no es posible analizar las bondades o dificultades de *softwares* que utilicen este modelo.

Este análisis permite identificar varias oportunidades en el *software* propuesto en este documento, teniendo en cuenta que está pensado para poder ser utilizado por persona con pocos conocimientos en administración y estrategia, y permite llegar a análisis concretos a partir de información básica de la empresa analizada.

De igual manera, existen diversas bases de datos empresariales en las cuales es posible obtener información de indicadores sectoriales; dentro de estas se encuentran EMIS, Economática y Bloomberg, entre otras. Sin embargo, la información que estas plataformas aportan se limita a indicadores de tipo financiero, lo cual contrasta con el *software* propuesto en este documento, el cual dará la posibilidad de generar indicadores sectoriales en las categorías de mercadeo, producción, talento humano, tecnología, administración y responsabilidad social, de tal modo que sea posible

Estrategia de enseñanza

Como ya se mencionó, la estrategia que se ha ido construyendo con las experiencias anteriores es una fábrica de aprendizaje a través de desarrollos de *software* que puedan aplicarse en diferentes empresas del sector real y permitan hacer un análisis

interno, un diagnóstico empresarial, un cuadro integral de mando, un análisis prospectivo de cada una de ellas. A través de diversos *softwares* conceptuales y juegos serios. En todos se hace el análisis con información que se introduce al *software*, de acuerdo con los resultados el estudiante saca sus conclusiones y elabora un informe de consultoría empresarial con sugerencias y recomendaciones para la empresa; obviamente, este proceso se desarrolla en diferentes momentos del plan de estudio y en varios módulos o asignaturas convirtiéndose en un diseño curricular transversal al plan de estudios.

Para este proyecto, el diseño se realizó a partir de dos estrategias híbridadas; es importante aclarar que cuando se realiza tal hibridación se toman elementos de una estrategia y se combina con elementos de otra, por lo tanto, se crea un proceso diferente con características propias. Así, para este proyecto se tomaron algunos principios del aprendizaje basado en indagación combinado con el aprendizaje por proyectos.

Vílchez y Bravo (2015) proponen que el aprendizaje por indagación puede ser de tres tipos: indagación estructurada, guiada o abierta. El *software* propone un procedimiento a seguir a través de la indagación al empresario o representante de la empresa (indagación estructurada), los estudiantes realizan sus indagaciones guiadas por el *software*, y con la información obtenida evalúan los problemas que tiene la empresa para luego proponer cómo resolverlos (indagación guiada). De acuerdo con Aramendi, Arburua y Buján (2018), el propósito de esta estrategia es que mediante las preguntas se oriente a la búsqueda de información empresarial, se realice el análisis creando una conexión con el mundo real y oriente el aprendizaje hacia la indagación y la resolución de problemas.

A partir de la información que se ingresa al *software* se obtienen los resultados numéricos de los indicadores, con estos se identifica cómo es la situación interna de la empresa y a partir de allí se toman decisiones con el propósito de implementar planes de mejora en la organización, este plan se considera como un proyecto y se vincula entonces la segunda estrategia. De acuerdo con Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010), el aprendizaje basado en proyectos no se enfoca solo en aprender acerca de algo, sino en resolver un problema de forma práctica; en este caso, con la ayuda del *software* los estudiantes intervienen en empresas reales, ayudan a resolver los problemas internos de dicha empresa y en su plan proponen estrategias de mejora para implementar.

El *software* se compone de diversos escenarios, cada uno con un diseño de pregunta y respuesta que el estudiante diligencia en forma de entrevista a las directivas de la empresa; con esta información se hace un análisis cuantitativo y se obtienen unos

indicadores. De acuerdo con los resultados procede a un segundo análisis, donde clasifica los resultados en fortalezas o debilidades (es importante aclarar que es un análisis interno).

Para el diseño de la experiencia de aprendizaje se trabajaron las áreas estratégicas con las que cuenta una organización, y se tienen en cuenta para el análisis interno; estas son:

- **Mercadeo:** se espera que el estudiante identifique aspectos como la participación en el mercado, el crecimiento en ventas, la proporción de las ventas digitales, el índice de ventas cerradas, entre otros.
- **Talento humano:** se espera que el estudiante identifique aspectos como rotación de personal, creatividad, horas de formación y facturación por empleado, entre otros.
- **Tecnología:** se espera que el estudiante identifique aspectos como inversión en investigación y desarrollo, la inversión en renovación de activos por parte de la empresa, entre otros.
- **Producción:** se espera que el estudiante identifique aspectos como productos devueltos, entregas a tiempo, capacidad instalada, nivel de desperdicios, entre otros.
- **Financiera:** se espera que el estudiante identifique aspectos como la generación de valor, el endeudamiento, la liquidez, entre otros. Estos indicadores son los más comunes en el análisis interno.
- **Administración:** en este punto se diseñaron los instrumentos para obtener indicadores que aplican a la percepción de la misión y la visión actual de la empresa, el organigrama y las necesidades de la organización, la calidad y pertinencia de los manuales de funciones, el sistema de administración de riesgo operativo, el nivel de cumplimiento jurídico y normativo.
- **Responsabilidad social:** los instrumentos se diseñaron para medir aspectos como la ética empresarial, contratación de poblaciones vulnerables, efectividad de la política ambiental, con relevancia en las contribuciones de la compañía al desarrollo sostenible, contratación de personas con discapacidad, nivel de difusión y apropiación de la política ambiental por los miembros de la organización, y la política explícita de no utilización de materiales e insumos provenientes de exploración ilegal de recursos naturales.

El estudiante ingresa la información de la empresa obtenida del *software*, este genera unos puntajes por cada factor de tal modo que se ponderan y totalizan por cada dimensión analizada dando como resultado la identificación de las áreas de la organización más fuertes o las áreas con mayores oportunidades de mejora. En este punto el diseño pedagógico se plantea para que el estudiante realice un informe empresarial y proponga planes de acción que solventen esas oportunidades de mejora identificadas, asimismo que la empresa identifique cuáles son los factores críticos de éxito que han permitido su sostenibilidad y permanencia en el mercado, de tal modo que pueda gestionarlo de forma consciente para mantener sus ventajas competitivas.

Los resultados de este análisis interno se convierten en insumos para análisis más profundos como los que se realizan en las asignaturas de diagnóstico empresarial (análisis Porter, Pestel, análisis interno, externo, MEFI, MEFE, MPC, DOFA, SPACE, CPE), y de pensamiento estratégico y prospectiva (matriz de impactos cruzados, MIC – MAC, hipótesis de baja dependencia, hipótesis de alta dependencia, escenarios posibles, escenarios meta).

• Modelo para la simulación

A lo largo de los años han surgido diversas metodologías y modelos de análisis estratégico empresarial que se han posicionado como las de mayor utilización por los consultores empresariales.

La primera de ellas es la teoría de los recursos y capacidades, la cual tiene su origen en 1984, en la perspectiva basada en recursos de Wernfelt y se complementa con las capacidades dinámicas propuesta por Teece en 1997 (Fong, Flores, y Cardoza, 2017).

Los recursos hacen referencia a los factores disponibles por la empresa para el desarrollo de su actividad económica, entendiendo este como los recursos y las relaciones existentes entre ellos; estos recursos pueden ser tanto tangibles como intangibles, y dentro de estos se destacan los recursos físicos, los recursos financieros, el talento humano, entre otros. Por su parte, las capacidades corresponden a la habilidad que tiene la empresa para utilizar sus recursos; la aplicación de esta habilidad lleva a la empresa al desarrollo de su ventaja competitiva.

Bajo esta teoría, autores como Sánchez y Herrera (2016) plantean que los recursos humanos son escasos y difíciles de imitar, y como tal permiten forjar una ventaja competitiva en las organizaciones de cara a dar respuesta a un entorno dinámico. Desde otro enfoque, Ruiz y Camargo (2017) plantean que el estilo de administración de las pymes tiene una mínima planeación de largo plazo, lo que no permite que

reconozcan los recursos y capacidades que poseen. En este sentido, el *software* propuesto busca ser un apoyo para las pymes en su camino a la identificación de sus recursos y capacidades, con el propósito de que puedan identificar su ventaja competitiva.

El segundo modelo es el desarrollado por Fred David, el cual aborda el análisis estratégico de forma integral, al tener en cuenta no solo los factores críticos de éxito a nivel interno, sino también los factores críticos de éxito a nivel externo. El principal aporte de este modelo al análisis interno se encuentra en el desarrollo de la matriz EFI; esta matriz se encarga de analizar los factores internos de la organización mediante una ponderación de estos de acuerdo con su importancia relativa y una calificación de factores según cuatro niveles: debilidad mayor, debilidad menor, fortaleza menor y fortaleza mayor. La sumatoria del producto entre la importancia relativa y la calificación arroja unos resultados de fácil interpretación, que van de una escala desde 1,0 hasta 4,0. Bajo esta escala, una empresa con un puntaje superior a 2,5 sería una empresa con una posición competitiva interna fuerte.

A pesar de la simplicidad y las bondades de la matriz EFI para el análisis interno, la aplicación dentro de las actividades de consultoría desde el aula de clases de los estudiantes del programa de Administración de empresas del Politécnico Grancolombiano ha permitido identificar que los estudiantes muestran dificultades al momento de determinar adecuadamente los factores críticos de éxito a nivel interno de la empresa; dentro de las dificultades identificadas se encuentra un componente alto de subjetividad al momento de analizar los factores críticos de éxito internos, insuficiencia de elementos cuantitativos que permitan un mejor análisis interno y confusión entre la selección de factores externos en lugar de factores internos, en especial en los factores asociados a las finanzas, el mercadeo y la tecnología. Bajo este panorama, el *software* propuesto busca subsanar las dificultades encontradas, con el propósito de mejorar los ejercicios académicos de consultoría empresarial desarrollados por los estudiantes.

Por otro lado, en los procesos de análisis estratégico es habitual que se haga referencia al *benchmarking* y al uso de una herramienta de análisis denominada la matriz de perfil competitivo, sin embargo, en la práctica la información de los competidores es limitada, y por lo general solo cubre la información financiera y aspectos muy generales del plan estratégico de los negocios. Para subsanar estos inconvenientes, el *software* propuesto plantea la construcción de una base de datos de las empresas objeto de consultoría, de tal modo que esta genere un *output* de indicadores sectoriales que permitirán a las empresas tener un comparativo real de su gestión con respecto al sector al que pertenecen, y en la cual será posible revisar

más de 60 indicadores sectoriales en los ámbitos de mercadeo, talento humano, producción, tecnología, administración y responsabilidad social.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

El *software* está dividido en varios ambientes, dependiendo del tipo de usuario que lo requiera utilizar; dentro de estos se encuentran:

- Usuario consultor.
- Usuario tutor o docente.
- Usuario administrador.
- Usuario cliente.

El usuario consultor puede ser un estudiante o una persona asignada por la empresa para ingresar la información solicitada por el aplicativo; este usuario tiene varios menús por los cuales puede navegar e inicia digitando la información básica de la empresa. Luego de esto, el usuario consultor tiene una serie de cuestionarios que debe diligenciar de la mano del empresario, los cuales va desarrollando a lo largo de los menús de Mercadeo, Talento Humano, Producción, Tecnología, Administración y Responsabilidad social. A medida que el consultor avanza, el *software* genera una variedad de indicadores de gestión con los resultados encontrados para la empresa analizada.

Con los resultados, el consultor clasifica los factores en fortalezas o debilidades y los califica de acuerdo con la magnitud de impacto que tienen en el negocio, siendo cero igual a impactos nulos; uno, impacto bajo; dos, impacto medio y tres, impacto alto.

Luego de esto, el *software* agrupa los indicadores de todas las perspectivas en una sola sección, en la cual además hace una ponderación automática para determinar la importancia de cada dimensión analizada, de la siguiente manera:

DOFA	Magnitud de Impacto	Ponderación
Debilidad	1	2
Debilidad	2	1
Debilidad	3	0
Fortaleza	1	3
Fortaleza	2	4
Fortaleza	3	5

Como se observa en la tabla anterior, las debilidades se ponderan de forma inversa, es decir, a mayor impacto menor ponderación, y las fortalezas se ponderan de forma directa, donde a mayor impacto hay una mayor ponderación. Esto con el propósito de que la ponderación final arroje un mayor puntaje en las dimensiones con fortalezas más importantes y un menor puntaje en las dimensiones con las debilidades de mayor impacto.

Al hacer esta ponderación, el *software* totaliza los puntajes de las ponderaciones analizadas por cada dimensión, de tal modo que se obtiene un puntaje para la dimensión de mercadeo, otro para la dimensión de talento humano, otro para la dimensión de producción, otro para la dimensión tecnológica, otro para la dimensión administrativa y otro para la dimensión de responsabilidad social. Estos puntajes se ponderan por la importancia relativa que se le asigna a cada una de las dimensiones; las dimensiones con los mayores puntajes son las que representan las áreas más fuertes dentro de la empresa, mientras que las de menor puntaje corresponden a las áreas más débiles de la organización.

Luego de haber realizado todo el proceso de análisis estratégico interno, la actividad de consultoría continúa con la etapa de elaboración del informe. Para su elaboración, en un paso previo el estudiante ha seleccionado los dos factores más importantes por cada una de las dimensiones analizadas, de tal modo que el *software* genera un formato de informe, donde el estudiante para cada dimensión debe analizar el resultado obtenido por los indicadores seleccionados.

Luego de realizar este análisis, dentro del informe se traen las dos dimensiones con mayores oportunidades de mejora, de tal modo que se genera un plan de acción para las dos dimensiones propuestas. El plan de mejora que debe proponer el usuario consultor contiene la descripción de la propuesta, el horizonte temporal para la implementación, los recursos requeridos y los resultados esperados luego de la implementación de la propuesta.

Para terminar el informe de consultoría, hay un espacio de conclusiones y recomendaciones en el cual se consignan los principales hallazgos del proceso de consultoría y donde se explican las principales fortalezas y debilidades encontradas; en esta sección también se presenta un resumen de los planes de mejora propuestos.

En cuanto a los otros ambientes del simulador se encuentra el del usuario tutor o docente. Este usuario puede ver el escenario de resumen por cada consultoría (grupo de estudiantes o empresa), es decir, puede ver la información de cada empresa; este punto debe tener un espacio de confidencialidad para que el tutor descargue la información de sus proyectos de la base de datos.

Por otro lado, se encuentra el usuario administrador; este usuario decide cuando se visualiza la información al cliente. El administrador puede ver la información de cada empresa, descargarla, ver toda la base de datos. Puede asignar o abrir los usuarios tutores. Este usuario se manejará desde el usuario administrador.

Finalmente, el usuario cliente tiene acceso únicamente a consultar la información de los indicadores sectoriales que se han venido alimentando por la base de datos. Esta base de datos surge de la consolidación de la información de cada una de las empresas que han sido objeto de consultoría mediante este *software*.

La base de datos generada contiene todos los indicadores utilizados por cada una de las dimensiones; adicionalmente, en la medida que la información del *software* así lo permita, la base de datos muestra los promedios de los indicadores de los últimos cinco años. El resultado de estos indicadores se puede ver de forma general para todas las empresas de la base y de acuerdo con las clasificaciones internacionales de actividades económica CIIU puede ser filtrado por sectores y por actividades económicas de acuerdo con las necesidades del usuario. De esta forma, el *software* genera una segunda funcionalidad, además de la consultoría, y es el de ser un proveedor de información para la toma de decisiones empresariales.

Resultados obtenidos

La generación de un *software* de análisis estratégico interno para la realización de consultorías de forma autogestionada es una innovación en los procesos de consultoría completamente novedosa; uno de los grandes diferenciales en este desarrollo se encuentra en que por medio del diligenciamiento de distintos cuestionarios, el *software* genera las operaciones matemáticas que dan como resultado unos indicadores de gestión de la empresa analizada de manera casi automática; esto le permite al denominado usuario consultor realizar un proceso de análisis estratégico sustentado en cifras, de tal modo que se elimina en gran medida la subjetividad en los análisis. Por otro lado, el aplicativo está desarrollado de tal modo que es capaz de generar un informe de consultoría de forma casi automática, lo cual también es una novedad en el desarrollo propuesto; esto permite que el consultor se enfoque primordialmente en el análisis y en las propuestas por encima de la forma o estructura del informe a presentar.

Adicionalmente, los resultados que arroja este *software* de análisis interno sirven de insumo para distintas metodologías de análisis estratégico como el modelo de Fred Davis, el modelo francés de análisis prospectivo o el modelo de las capacidades

dinámicas, con lo cual su versatilidad y campos de aplicación a nivel de la estrategia empresarial es bastante variado.

Por otro lado, el sistema de consolidación de la información desarrollado dentro del *software* permite que el aplicativo tenga la capacidad de generar indicadores por actividad económica y por sector económico, lo cual es una novedad única en el mercado, esto teniendo en cuenta que existen diversas plataformas con información sectorial como Bloomberg, Emis o Economatica, sin embargo, estas únicamente consolidan información de los indicadores financieros, en contraste con el *software* desarrollado, el cual estará en la capacidad de generar indicadores sectoriales en las categorías de talento humano, de producción, de mercadeo y de tecnología, entre otros, lo cual se convertirá en un insumo valioso en la toma de decisiones para los empresarios que hagan uso del *software*.

Conclusiones

Este proyecto permitió identificar una necesidad latente en el ámbito del análisis estratégico interno a nivel empresarial, donde se observó que es fundamental que este tipo de análisis esté sustentado en indicadores de gestión con el propósito de evitar análisis subjetivos por parte del consultor empresarial.

De este modo, se pensó en un desarrollo de manera intuitiva para llevar al consultor a la construcción de indicadores de gestión a partir de cuestionarios fáciles de entender. Igualmente, el modelo se complementó con una serie de elementos que permiten la clasificación y ponderación de factores críticos de éxito, de acuerdo con su nivel de importancia, de tal modo que al final era posible determinar la situación competitiva de cada una de las áreas funcionales de la organización analizada, y de este modo permitir al consultor generar un diagnóstico estratégico y proponer un plan de mejora para la empresa mediante un modelo de informe de consultoría que se genera de forma automática.

Por otro lado, cabe destacar la importancia de este *software* en su componente de generación de indicadores de gestión a nivel sectorial en ámbitos como talento humano, producción, administración, responsabilidad social, entre otros, lo cual será un gran aporte para la gestión empresarial de las pymes en Colombia que a la fecha no cuentan con herramientas generadoras de información de este tipo.

El proyecto se vuelve realmente innovador, porque la información que se obtiene en el ejercicio pedagógico-empresarial se transforma en insumo para la construcción de bases de datos que pueden fortalecer los sectores y les permite a estos tomar

decisiones sustentadas en información, que anteriormente no existía para las pymes, ayudando de esa manera a una mejor gestión y crecimiento de estas empresas tan necesario para la economía del país.

Bibliografía

- Aramendi, P., Arburua, R., y Buján, K. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.36.1.278991>
- Conrad, A., & Wannöf, M. (s/f). *Learning Factories in the Digitalization of Work*.
- David, F. (1997). *Conceptos de administración estratégica*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- de Lataillade, T. (2021). *getapp*. Recuperado de: <https://www.getapp.com.co/>
- Fong, C., Flores, K., y Cardoza, E. (2017). La teoría de recursos y capacidades: un análisis bibliométrico. *Nova Scientia*, 411-440. doi: <https://doi.org/10.21640/ns.v9i19.739>
- Matus, M., Serra, A., y Colobrans, J. (2019). *Laboratorios vivos, fab labs, fábricas de aprendizaje y metodologías participativas para co-crear el futuro del trabajo y los empleos*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/337915876>
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista EAFIT*, 48(158), 11- 21. Recuperado de: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/16812/document%20-%202020-07-30T142641.847.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ruiz, L., y Camargo, D. (2017). Propuesta para la evaluación de recursos y capacidades en pymes que hacen gestión del conocimiento. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 71-91. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409655122008.pdf>
- Sánchez, S., y Herrera, M. (2016). Los recursos humanos bajo el enfoque. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 133-146. doi: <http://dx.doi.org/10.18359/rfce.2216>
- Trujillo, L. (2021). *Ambientes inmersivos de aprendizaje. Ambientes de colaboración e innovación*. [Curso de maestría] Politécnico Grancolombiano.
- Vega, L., Cuevas, F., & Pérez, M. (2021). Information system for an integrated internal control panel in support of hospital information management. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 32(2), e1666. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000200007&lng=es&tlng=en.
- Vilchez, J., y Bravo, B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 185-202. doi: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1529>

Capítulo 7

Descifrando la máquina enigma



Autores

Joselin Montealegre Martínez¹

Jairo Sánchez Luquerna²

Leonardo Guerrero Montaña³

¹ Profesional en Matemáticas con énfasis en estadística de la Universidad del Tolima y magíster en Ciencias matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia. Ha sido profesor del Politécnico Grancolombiano en la modalidad de educación virtual desde el año 2009. Desde la estrategia didáctica de la gamificación ha contribuido en la creación de contenido para mejorar la experiencia de aprendizaje para los estudiantes de esta modalidad.

Correspondencia: joselinmontealegre@gmail.com

² Licenciado en Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Con una sólida trayectoria en la enseñanza, se ha destacado por integrar tecnologías como la realidad aumentada y simulaciones interactivas para facilitar el aprendizaje de la física. Ha sido profesor del Politécnico Grancolombiano en la modalidad de educación virtual y presencial desde el año 2018.

Correspondencia: Jsl18_mtl@hotmail.com

³ Licenciado en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con más de 10 años de experiencia en docencia universitaria en Física y Matemáticas. Promueve el aprendizaje significativo diseñando experiencias que conecten conceptos físicos y matemáticos con problemáticas reales, en áreas de ingeniería y ciencias aplicadas.

Correspondencia: leguemont@gmail.com

Resumen

La investigación se hace en el módulo virtual de Álgebra lineal del departamento de Ciencias básicas de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. La creación de una gamificación centrada en la integración de sucesos históricos de la Segunda Guerra Mundial que le permita a los estudiantes trabajar los conceptos de álgebra lineal, específicamente aplicando el método de encriptación de Hill, se ha convertido en un espacio de experimentación para los estudiantes, quienes a través de un trabajo colaborativo que incluye elementos de juego de roles y misiones participan de una experiencia de aprendizaje interdisciplinaria y participativa. En el presente capítulo se aborda cómo fue el proceso de ideación, creación, desarrollo e implementación de esta propuesta en las aulas para estudiantes de la modalidad virtual y como un proceso de narrativas audiovisuales con una estrategia didáctica bien estructurada puede configurar una experiencia de aprendizaje significativa para los estudiantes.

Palabras clave: álgebra lineal, aprendizaje virtual, método de encriptación de Hill, historia de la Segunda Guerra Mundial, trabajo colaborativo.

Introducción

En la última década, múltiples factores han contribuido al aumento de programas de educación virtual en las instituciones universitarias. Entre estos se destacan los avances tecnológicos relacionados con la eficiencia de conexión, extensión y velocidad de internet, así como el desarrollo y mejoramiento de nuevas plataformas de aprendizaje LMS (*learning management system*), herramientas, recursos y material didáctico en línea. Además, la educación virtual ofrece flexibilidad para los estudiantes, ya que no existen limitaciones de distancia ni necesidad de desplazamiento físico al campus universitario, reduciendo costos tanto para los estudiantes como para las instituciones. Otro factor que indudablemente aceleró este proceso fue la pandemia ocurrida en el año 2020.

Por otro lado, la demanda del mercado laboral por profesionales capacitados para desempeñarse a distancia también ha aumentado, dado que las empresas deben competir en un mercado cada vez más globalizado. En consecuencia, las instituciones de educación superior deben formar a sus futuros egresados con las competencias necesarias para que puedan incorporarse a la vida laboral, cumpliendo las exigencias que el sector productivo demanda. Hay ciertas habilidades llamadas “habilidades blandas” que, aunque no siempre se consideran con la misma importancia que las competencias disciplinares de una profesión, son muy

relevantes para el buen desempeño de los equipos de trabajo en las empresas. Se destacan algunas de estas habilidades blandas, como el liderazgo compartido, la comunicación asertiva y la resolución colectiva de problemas.

Ante esta necesidad, el presente trabajo presenta un enfoque metodológico que contribuye al desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, mediante un trabajo colaborativo basado en gamificación, la cual combina hechos históricos y elementos lúdicos con el propósito de captar la atención e interés de los estudiantes, logrando un empoderamiento individual que se convierte en un compromiso colectivo con el desarrollo del trabajo en equipo. En otras palabras, se busca que el estudiante de educación virtual no solo aprenda los contenidos temáticos de una asignatura, sino que también desarrolle habilidades importantes para el trabajo en equipo, disfrutando la experiencia de aprendizaje a través de la gamificación. En este documento se describe la experiencia de aprendizaje diseñada y aplicada en el módulo virtual de Álgebra lineal en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, detallando su diseño, aplicación y monitoreo de resultados, que demuestran el mejoramiento de los estudiantes en la experiencia de aprendizaje.

Marco teórico

• Problemática que atiende

La adopción de la estrategia de gamificación responde a la necesidad de incrementar la motivación y el involucramiento de los estudiantes en el aprendizaje virtual de temas abstractos como el álgebra lineal. Para ello se creó una situación didáctica en la que el estudiante se ubica en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, donde debe trabajar como miembro de un equipo de científicos al servicio de las tropas aliadas; su misión es descifrar los códigos de los nazis y detener la guerra. Este contexto no solo los ubica en un momento histórico, sino que recrea la situación de los héroes que como científicos deben comprender y aplicar estos conceptos matemáticos, dándoles una razón tangible para aplicar sus conocimientos y evidenciar cómo estos funcionan en un contexto real.

La problemática se genera a partir de los entornos virtuales convencionales, los cuales se centran en contenidos; lo que se evidenció como docentes es la dificultad que dichos contenidos tienen en la conexión de los estudiantes con el material, especialmente cuando son conceptos complejos. En muchos casos, dichos materiales parecen desvinculados de aplicaciones prácticas, dificultando el proceso de comprensión y, por ende, el aprendizaje en los estudiantes.

La gamificación se inspira en una estrategia de simulación, donde el estudiante asume el rol de científico cuyos conocimientos en álgebra lineal, particularmente en el método de descryptación de Hill, con un grupo de científicos (sus compañeros), deben descryptar y luego enviar mensajes encriptados para finalizar la guerra. Esta situación didáctica permite fomentar habilidades blandas cruciales, como el trabajo en equipo, el liderazgo y la resolución de problemas, en un contexto colaborativo que emula situaciones reales.

Este cambio, de involucrar una narrativa interactiva, no solo ayuda a los estudiantes a desarrollar estas competencias, sino que también les proporciona una experiencia de aprendizaje más rica y significativa, donde aprenden conceptos complejos en los que vinculan los algoritmos de álgebra lineal con un objetivo claro y desafiante, generando no solo un proceso de apropiación de los conocimientos, sino un proceso de intercambio en el que los estudiantes aprenden de sus pares y con estos construyen las soluciones.

• Antecedentes

La gamificación es una estrategia muy empleada en las clases de matemáticas, de acuerdo con Holguín, Holguín y García (2020), pues mejora el rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de esta disciplina, porque los estimula permanentemente y ayuda al docente en su labor para desarrollar las habilidades matemáticas. De igual manera, la gamificación refuerza los conocimientos adquiridos y permite verificar la comprensión de las clases por parte de los estudiantes.

Son innumerables los estudios que refieren al uso de las gamificaciones en matemáticas por parte de los docentes, desde la representación gráfica de las funciones matemáticas (Hernández y Salinas, 2019), en la que los estudiantes, por medio de actividades gamificadas, debían llegar a graficar de manera apropiada las funciones con algunas aplicaciones digitales. Es común aplicar las tecnologías digitales, ya sea con un ambiente virtual como lo propone Moreno y Montoya (2015), con actividades ludificadas, o el uso de herramientas *online* como propone Marín, Montejo y Campaña (2016), en las que se emplea Kahoot para reforzar los conceptos matemáticos.

Otros docentes no apuestan tanto por las herramientas, sino por un desarrollo de las actividades empleando en estas estrategias de gamificación, como Zatarain y García (2016), quienes relacionan situaciones de aprendizaje con ejercicios matemáticos. O Casallas y Mahecha (2019), quienes propenden con la gamificación el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas aritméticos.

Otros docentes apuestan por el desarrollo de juegos o de objetos de aprendizaje con base en la gamificación como Soberanes, Castillo y Peña (2016) o Viriyapong, Yosyingyong, Nakrang & Harfield (2014), con el propósito de aplicarlos en las aulas y determinar cuál fue el impacto en el aprovechamiento de los estudiantes (Solís, Justo, Herrera, Martínez y Turrubiartes, 2018).

En los diversos estudios analizados no se encontró evidencia de un diseño de gamificación basada en narrativa con una situación didáctica real, que se construye con medios audiovisuales y se trabaja por medio de misiones que atiendan a las necesidades de enseñanza ya descritas en la problemática. No significa que se esté hablando en este capítulo de una nueva forma de gamificar, sino de una manera diferente de abordar la gamificación y aprovechar sus virtudes con los estudiantes, sobre todo de explotar la narrativa como estrategia de enseñanza.

• Estrategia de aprendizaje

La estrategia de aprendizaje adoptada en este proyecto se basa en la gamificación. Gaitán (2013), la define como una técnica que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo para conseguir mejores resultados. Por consiguiente, pretende fidelizar al estudiante, creando vínculos entre lo que aprende y las actividades que realiza. Lo anterior permite esclarecer que gamificar no es diseñar un juego para la clase, aunque pueden emplearse, en palabras de Romero, Torres y Aguaded citado en Hernández, Jaramillo y Rincón (2020), gamificar se trata de aprovechar los sistemas de recompensas de los juegos para crear una experiencia de aprendizaje que mantenga la atención y el interés en el estudiante.

Estos sistemas de recompensas pueden ser puntos, medallas, niveles, misiones, retos, entre otros; Holguín, Holguín y García (2020) plantean que los elementos más empleados por los docentes para gamificar son los puntos al realizar las tareas; el siguiente es el reto o desafío que realizan los estudiantes e implican esfuerzos para conseguir los objetivos; en tercer lugar, las representaciones visuales como insignias, monedas, puntos o recompensas que representan el progreso de los estudiantes. Este proyecto se diseñó por medio de misiones, las cuales a nivel intrínseco tienen niveles de dificultad, es decir, la primera misión es más fácil de alcanzar que la última, y se utiliza una narrativa que sitúa al estudiante en la Segunda Guerra Mundial, con el propósito de fomentar un aprendizaje significativo y colaborativo en el módulo de álgebra lineal.

La ruta de aprendizaje está estructurada en tres misiones progresivas, cada una diseñada para desarrollar competencias clave como el pensamiento lógico-matemático y la capacidad de análisis. Cada misión plantea un desafío creciente en complejidad,

y se sustenta en estrategias específicas, como el aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes deben discutir y coordinar acciones, y el uso de roles definidos, que promueven habilidades de liderazgo y comunicación efectiva. Estas estrategias están orientadas a la consecución de competencias tales como la aplicación de algoritmos matemáticos en problemas prácticos, la colaboración en equipo y la resolución de problemas.

En la misión final los estudiantes deben descifrar un código para “detener la guerra”, que no solo valida el aprendizaje de los conceptos clave, sino que también asegura una experiencia de aprendizaje gratificante y significativa. A diferencia de otras gamificaciones donde se evalúa el rendimiento de los estudiantes por medio de mecanismos cuantitativos (Holguín, Holguín y García, 2020), en este diseño los estudiantes discuten sus procedimientos y resultados por medio de un espacio colaborativo o foro de trabajo; cada uno de ellos aporta y discute los aportes de sus compañeros, propendiendo por una construcción mancomunada del conocimiento, no es una competencia como suele criticársele a los procesos de gamificación. Por el contrario, el trabajo a presentar es el resultado de la compilación de aportes del equipo, lo que conlleva a la implicación de los integrantes con el trabajo o misión.

Los fundamentos pedagógicos de esta experiencia de simulación están inspirados en el constructivismo social y el aprendizaje basado en proyectos (ABP). En este enfoque, los estudiantes se convierten en participantes activos y protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, al asumir el papel de un equipo de aliados en la Segunda Guerra Mundial. Al enfrentar misiones específicas y cooperar en la resolución de problemas complejos (como descifrar un código mediante el método de descryptación de Hill), los estudiantes integran conceptos de álgebra lineal en un contexto realista y motivador, reforzando su comprensión teórica a través de la práctica y el trabajo en equipo. Además, el uso de la gamificación en este proyecto se justifica por su capacidad para incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes en entornos de aprendizaje virtual, donde la participación y el sentido de pertenencia son desafíos recurrentes. La gamificación combina elementos de juego, como roles y misiones, para hacer el aprendizaje más atractivo y dinámico, favoreciendo la asimilación de conceptos complejos como el álgebra lineal (Kapp, 2012; Valderrama, 2018).

• Modelo para la simulación

El modelo central para el diseño de las misiones nace del método de Hill para encriptar mensajes, muy empleado en la Segunda Guerra Mundial, cuando los dos bandos encriptaban mensajes ocultos. De acuerdo con Ángel (2014), la criptografía

se compone de un mensaje, un método de cifrado, la llave de cifrado, un método de cifrado y un mensaje cifrado. Rojas y Cano (2011) plantean que el método de Hill es una forma de cifrar en bloque mediante el empleo de matrices y otras operaciones algebraicas.

Para iniciar el método de cifrado se le provee al estudiante un mensaje encriptado que se puede expresar de forma alfanumérica. Luego es necesario establecer una matriz llave, para luego expresar el objeto a encriptar. Dentro de la gamificación se elaboró un paracaídas donde el estudiante puede acceder a este por medio de respuestas de opción múltiple, recibe un código y con este accede a un vídeo que explica cómo funciona y se realiza el método de Hill. En la figura 1 se muestra la matriz llave y el recuadro del método de Hill, que facilitan el trabajo de los estudiantes mientras apropiación el método.

Matriz clave

431

221

111

Recuadro método de Hill

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Figura 1. Matriz llave y recuadro método de Hill.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Otro elemento en el diseño son las rutas, los estudiantes son asignados a grupos de trabajo, cada uno de ellos tiene un número que lo identifica y de acuerdo con este los docentes generan mensajes encriptados diferentes con la matriz llave diferente, lo que implica para ellos que el procedimiento y aplicación del método es distinta, esto les permite a los docentes dinamizar la experiencia cada semestre.

La narrativa inicia con una introducción en la que se exhibe un vídeo donde se plantea que ha iniciado la Segunda Guerra Mundial; en esta parte se presentan los objetivos de la actividad, los compromisos que se adquieren con el equipo de trabajo, cómo debe ser la participación en el foro y algunas indicaciones importantes para realizar la actividad.



Figura 2. Inicio de la narrativa y condiciones iniciales.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Otro elemento es el denominado *inteligencia*, con el que el estudiante puede consultar a varios matemáticos famosos en la sección de pensadores y encuentra unas actividades de repaso antes de ingresar a las misiones en la sección *labor de inteligencia*: aquí el estudiante obtiene un código que le servirá para abrir el paracaídas con vídeos orientadores que le ayudarán en las actividades. Como parte del diseño didáctico se trabajó que el estudiante debía esforzarse para obtener esas ayudas.

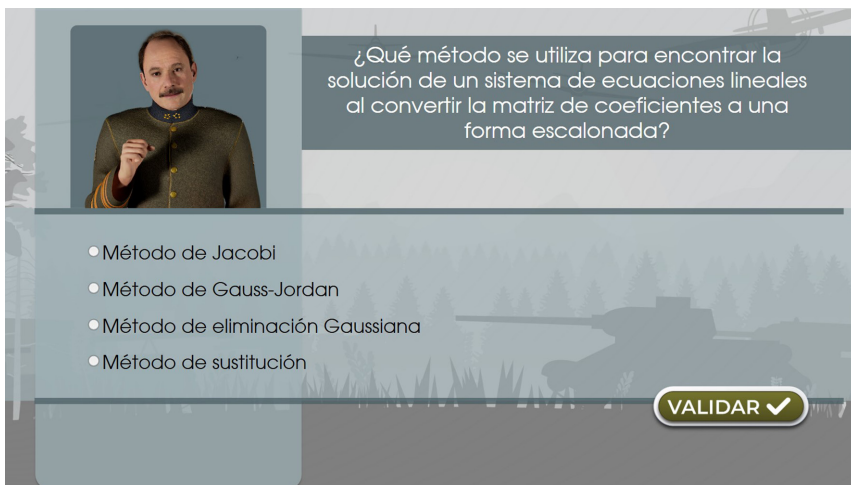


Figura 3. Preguntas y actividades para obtener el código para el paracaídas.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Las misiones tienen medallas y actividades, que van desde asumir compromisos de trabajo con el equipo, pasando por dominar el método de Hill y terminando con la descriptación para terminar la guerra y salvar a las personas.

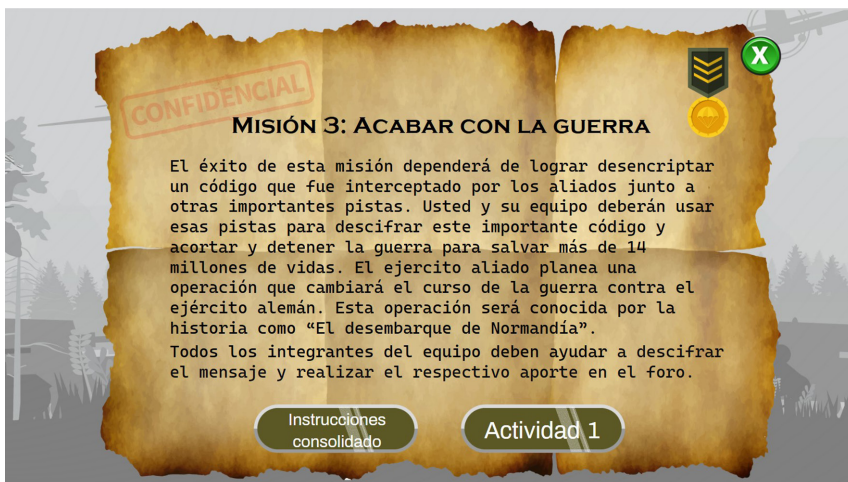


Figura 4. Misiones que debe resolver el equipo de científicos.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

Los docentes autores, motivados por el deseo de mejorar la propuesta de trabajos colaborativos que se tenía hasta entonces, conformaron un grupo de investigación dedicado al desarrollo de una nueva propuesta. Se determinaron dos aspectos relevantes que derivarían en oportunidades de mejora: la poca participación de los estudiantes en la actividad del trabajo colaborativo y la baja integración y cohesión de equipo entre los miembros de los grupos de trabajo.

Para abordar estos desafíos, se desarrolló una propuesta didáctica que integró elementos de juego de roles, una narrativa histórica y un propósito claro dentro del marco de la gamificación. Esta propuesta, denominada “Trabajo colaborativo 2.0”, tenía como objetivo captar la atención de los estudiantes a través de una historia inspirada en la Segunda Guerra Mundial, en la que debían actuar como un equipo de aliados con la misión de descifrar códigos y prevenir la derrota. Las actividades estaban organizadas en tres misiones, cada una con un nivel de dificultad creciente y diseñada para fomentar el análisis crítico, la colaboración y la capacidad de resolución de problemas.

Durante la implementación de las actividades, los estudiantes se distribuyeron aleatoriamente en equipos de cinco integrantes. El uso de plataformas interactivas, como Genially y foros colaborativos, permitió que los estudiantes discutieran estrategias, compartieran avances y resolvieran dificultades en conjunto.

El proyecto se llevó a un nivel más avanzado con el acompañamiento del CREA. Esta versión 3.0 transformó la propuesta en una experiencia más profunda, al integrar elementos de narrativa de videojuego que incrementaron el interés y la participación de los estudiantes. Para ello se diseñó un general aliado en 3D que acompaña todo el proceso y va dando las instrucciones a los científicos (estudiantes) para avanzar en la gamificación. Los participantes reportaron una mayor motivación y sentido de pertenencia, lo cual se reflejó en un mayor compromiso con las actividades y en la cohesión del equipo.



Figura 4. Misiones que debe resolver el equipo de científicos.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis comparativo entre las propuestas metodológicas de enseñanza tradicional y la estrategia innovadora basada en gamificación. Los datos recopilados a partir de las encuestas de satisfacción de los estudiantes revelan una preferencia significativa hacia la propuesta experimental. Este análisis, reforzado por pruebas de hipótesis y herramientas estadísticas, demuestra la efectividad de la gamificación en la mejora de la satisfacción y compromiso de

los estudiantes en el aprendizaje de álgebra lineal, y sugiere que esta metodología podría ser un recurso pedagógico útil para fomentar el aprendizaje significativo en el ámbito académico.

Durante el desarrollo de la propuesta metodológica gamificada se pensaron interfaces de interacción que promovieran la colaboración y la competencia sana entre los estudiantes, con el fin de mantener su interés y motivación. Estas interfaces fueron diseñadas cuidadosamente para que resultaran intuitivas, atractivas visualmente y alineadas con los temas de la asignatura. Cada actividad incluyó elementos de recompensa y retroalimentación inmediata, lo cual resultó en un aprendizaje más dinámico y en la creación de un ambiente educativo participativo y estimulante.

A lo largo del proceso se enfrentaron algunos desafíos, particularmente en la fase de implementación inicial, donde fue necesario realizar ajustes para asegurar que todos los estudiantes comprendieran cómo navegar por las interfaces y sacaran provecho de las herramientas gamificadas. Algunos estudiantes presentaron dificultades técnicas en el uso de las plataformas, lo que requirió sesiones de orientación adicionales para evitar que el proceso de aprendizaje se viera afectado por barreras tecnológicas.

Uno de los principales aciertos de esta estrategia fue el aumento de la participación activa de los estudiantes en las actividades. A través de la gamificación se logró captar el interés, incluso de aquellos que usualmente no participaban en actividades grupales tradicionales. Esto se evidenció en el incremento de la cuota de participación general y en los comentarios de los estudiantes, quienes expresaron que la metodología les resultó más atractiva y estimulante que las estrategias tradicionales.

En términos de impacto esperado, se prevé que la estrategia de gamificación fortalezca las habilidades de trabajo colaborativo y fomente el desarrollo de competencias blandas, como la comunicación efectiva y el liderazgo. El entorno simulado de aprendizaje les permitió poner en marcha estas habilidades de una manera práctica y entretenida, preparándolos para situaciones reales donde se valoran estas competencias en el ámbito laboral.

La simulación también introdujo escenarios que facilitaban la aplicación práctica de los conceptos de álgebra lineal, lo que favoreció un aprendizaje más profundo y contextualizado. Los estudiantes, al enfrentarse a desafíos realistas, pudieron relacionar la teoría con aplicaciones concretas, mejorando así la retención de los conocimientos y su capacidad de resolver problemas de forma autónoma.

Además, los resultados sugieren que esta propuesta metodológica podría tener efectos positivos en la motivación intrínseca de los estudiantes, ya que perciben el aprendizaje como una experiencia enriquecedora más allá de las calificaciones. La gamificación fomentó una actitud proactiva hacia el estudio y contribuyó a reducir el estrés que muchos experimentan ante contenidos complejos como el álgebra lineal.

Conclusiones

- Es factible perfeccionar las propuestas de trabajos colaborativos para brindar a los estudiantes nuevas y enriquecedoras experiencias de aprendizaje, aumentando así la probabilidad de alcanzar los objetivos educativos.
- La motivación de los estudiantes para participar en equipos puede influir significativamente en la forma en que se diseñan las actividades asignadas.
- La comprensión de los contenidos temáticos de una asignatura puede ser más efectiva si se implementan actividades gamificadas que cautiven y mantengan el interés del estudiante.
- Las habilidades y competencias blandas asociadas al trabajo en equipo pueden ser desarrolladas con mayor eficacia mediante actividades grupales diseñadas específicamente para fortalecer dichas competencias, especialmente si estas actividades adoptan un enfoque gamificado.
- En entornos virtuales de aprendizaje es factible generar entre los estudiantes una sensación de unión y proximidad, lo que contribuye a la consecución de objetivos comunes. Esto permite que los estudiantes de educación virtual mejoren varias habilidades altamente valoradas en el ámbito laboral y remoto.

Consultar la gamificación descifrando enigmas en: <https://www.poli.edu.co/crea/experiencias-de-aprendizaje> en la parte de gamificación.



Figura 5. Gamificación descifrando enigma para álgebra lineal.

Fuente: Descifrando Enigma, CREA.

Referencias

- Angel, J. (2014). MathCon. En: <http://www.math.com.mx>
- Caballero, E. (2022). *Trabajo Colaborativo y Estrategias de Aprendizaje en Entornos Virtuales*. Trujillo-Perú: Tesis Doctoral. Universidad Cesar Vallejo.
- Casallas, L., y Mahecha, H. (2019). *Uso de Estrategia Didáctica apoyada en la Gamificación para el Desarrollo de Habilidades en el Planteamiento y Resolución de Problemas Aritméticos, en Instituciones Educativas Rurales*. Tesis de Maestría. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Díaz, A. (2013). *Estadística aplicada a la administración y la economía*. McGraw-Hill. Recuperado de: <https://www-eBooks7-24-com.loginbiblio.poligran.edu.co/?il=350>
- Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. *Educativa*. En: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada, España: GAMI, S. L. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Hernández, C., & Salinas, P. (2019). Integration of gamification elements in the generation of visual representation of a mathematical function using digital technology: A case study. *RIEEGE*, 9(18), (48-57).
- Hernández-Peñaranda, J., Jaramillo-Benítez, J., y Rincón-Leal, J. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11(2), 30-38. En: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/3200/3549>

- Holguín, F., Holguín, E., y García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *ELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7200001>
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction. Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Marín, A., Montejó, J., y Campaña, J. (2016). Una Propuesta para el Refuerzo de Conceptos Matemáticos a través de Kahoot. *Revista CIDUI*, 3, 2-9.
- Moreno, J., y Montoya, L. (2015). Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia. *RISTI*, 16, 1-16.
- Moreno, G., Rodríguez, P., Fuentes, E., Bermeo, M., y Valencia, A. (2023). Gamificación en la educación superior a través de realidad virtual y aumentada: Revisión de literatura. *RISTI*, (59), 229-244.
- Pimiento, J. (2012). *Las competencias en la docencia universitaria*. México: Pearson Educación.
- Politécnico Grancolombiano. (2020). *Proyecto Educativo Institucional*. Recuperado de: <https://www.poli.edu.co/sites/default/files/p-e-i-n2020.pdf>
- Rojas, A., y Cano, A. (2011). Cifrado de imágenes y matemáticas. *TE & ET: revista iberoamericana de tecnología en educación y educación en tecnología*, 30-37
- Rojas, C., y Aguirre, S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe. Una aproximación al estado del arte. *Eleuthera*, 197-222.
- Soberanes, A., Castillo, J., y Peña, A. (2016). Aprendizaje matemático mediante aplicaciones tecnológicas en un enfoque de Gamificación. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5), 2-12.
- Solís, F., Justo, A., Herrera, J., Martínez, A., y Turrubiarres, M. (2018). Ambiente virtual de aprendizaje con gamificación para la nivelación matemática en nivel superior. *Academia Journals*, 10(6), 1949-1954.
- Valderrama, B. (2018). La rueda de motivos: hacia una tabla periódica de la motivación humana. *Papeles del Psicólogo*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77854690007>
- Viriyapong, R., Yosyingyong, P., Nakrang, J., & Harfield, A. (2014). *A case study in applying gamification techniques on mobile technology for mathematics high school students to learn polynomial functions*. The Eleventh International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society. Bangkok, Thailand.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*, 35-39.
- Zatarain, R., y García, J. (2016). Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación. *Research in Computing Science*, (111), 83-96.

Capítulo 8

La gamificación para promover el trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer semestre



Autora

Diana Carolina Hincapié Torres¹

¹ Magíster en Didáctica de las matemáticas de la Universidad del Atlántico, Especialista en Matemática aplicada de la Universidad Sergio Arboleda, Ingeniera industrial del Politécnico Granacolombiano. Es programadora y desarrolla contenidos en ambientes académicos a través de herramientas de gamificación y otras metodologías para el desarrollo de conceptos matemáticos. Asesora en la selección de instrumentos para gestionar los procesos de enseñanza en las matemáticas.
Correspondencia: dchincapie@poligran.edu.co

Resumen

Este capítulo aborda la creación de un aplicativo multimedia que fomenta en los estudiantes de primer semestre de la modalidad virtual un aprendizaje significativo de las matemáticas, a través de una gamificación centrada en una carrera de búsqueda hacia un lugar escondido. El estudiante, junto con su equipo de trabajo, resuelve una serie de pistas, cada una de ellas está acompañada de una coordenada, por eso al finalizar el recorrido o resolver todas las pistas adecuadamente pueden acceder al lugar secreto. El recorrido está enmarcado en tres misiones, cada una con una serie de pistas que encierra una tarea para obtener la coordenada. Durante la gamificación, el estudiante debe trabajar actividades de cuadrados mágicos, calcular distancias entre puntos, jugar con emuladores para encontrar áreas de figuras. En el proceso son guiados por Alice, un avatar que les da las instrucciones e indicaciones para recorrer cada escenario. El proyecto se deriva de una experiencia anterior desarrollada por la autora; las dos experiencias permiten reconocer las fortalezas de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas, asimismo, vislumbran una transformación en las prácticas de enseñanza a través de la narrativa digital.

Palabras clave: aprendizaje activo, habilidades matemáticas, pensamiento lógico, gamificación.

Introducción

Esta experiencia de aprendizaje surge de la necesidad de innovar las actividades que los estudiantes realizan en el trabajo colaborativo en el curso de matemáticas, y se realiza durante tres semanas de las ocho que dura el curso. Además de ser el trabajo colaborativo, se le han incorporado diversas técnicas didácticas cuyo propósito primordial es aprender las matemáticas como una aplicación en la vida real, y que se transformen en un elemento que mejora la calidad de vida. En el ámbito institucional, dicha aplicación sirve para apoyar y/o sumar al progreso del conocimiento, así movilizar todos los saberes y desarrollar competencias en los actores de la educación (Cerdas et al., 2020).

Por su parte, el trabajo colaborativo, según Chávez (2017), se puede interpretar como una herramienta mediadora de la interacción social, promoviendo el desarrollo de la interacción entre compañeros de manera inclusiva, permitiéndoles minimizar la exclusión y la falta de seguridad. Tratándose de una asignatura como matemáticas, y que el trabajo colaborativo parte de la idea del autoestudio como temas complementarios al núcleo temático de la asignatura, es importante que el estudiante investigue y asimile estos conceptos, por tanto, es clave fomentar el uso de herramientas

tecnológicas, como el uso de *software* de cálculo simbólico y calculadoras gráficas, los cuales facilitan la comprensión de los conceptos. Además de esto, la interacción social puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

De acuerdo con el boletín estadístico del Politécnico Grancolombiano, la caracterización de los estudiantes que ingresaron en el periodo 2024-1 de la modalidad virtual, se tiene que el 71,46% de los estudiantes tienen como ciudad de residencia a Bogotá, el 13,93% Medellín, Cali con el 5,91%, Soacha y Bello con el 4,85% y 3,86% respectivamente, concentrando así los mayores puntos de CSU (Centros de Servicio Universitario), con lo cual se puede inferir que se tiene una gran cobertura de estudiantes a nivel nacional. Por lo tanto, el trabajo colaborativo en la modalidad virtual requiere que la participación de los estudiantes se desarrolle colaborativamente, pero de forma asincrónica dadas las diferencias en el ingreso a las plataformas que presentan algunos estudiantes de la modalidad, también aprovechando las posibilidades de extender la clase que permite la virtualidad.

Uno de los retos es vencer el “ausente presente”, es decir, el estudiante que está en el curso, pero no participa de las actividades. La primera estrategia fue, entonces, que la experiencia fuera colaborativa para lograr la cohesión y coacción grupal. La segunda fue motivar la participación de los estudiantes en las actividades; en ese instante aparece un enfoque gamificado, que consiste en utilizar elementos y mecánicas propias de los juegos en contextos educativos y, según varios estudios, ayuda a mejorar la motivación, el compromiso y el aprendizaje de los estudiantes (Kalogiannakis et al., 2021; Nousiainen et al., 2018; Rahman et al., 2022).

Al tratarse de un desafío de pistas, los estudiantes trabajan de forma colaborativa resolviendo cada una de las pistas, la cual contiene una o varias actividades; estos dialogan y se retroalimentan entre sí, por medio de los aportes dentro del foro llegan a acuerdos para resolver cada uno de los retos y encontrar al final la ubicación real, obedeciendo a los criterios de búsqueda de las coordenadas geográficas de navegación en Google *maps*. La gamificación se diseñó de tal manera que en cada cohorte se efectúan variaciones de las ubicaciones sin afectar las actividades, lo que permite que los estudiantes viajen a un número considerable de ubicaciones, con esto se pretende resaltar sitios turísticos e históricos representativos de diferentes lugares del mundo y explorar la navegación a través de las coordenadas para aprender a aplicarlas.

Por lo tanto, el diseño del trabajo colaborativo para la asignatura de Matemáticas I del Politécnico Grancolombiano, transversal a todos los programas de la Institución, se desarrolló a través de la gamificación, el aprendizaje basado en tareas y el *storytelling*; dicha experiencia ha evolucionado, desde un documento plano, luego un diseño de

gamificación a través de Genially, hasta una narrativa compleja en una carrera de búsqueda que se transforma con el propósito de maximizar resultados de aprendizaje.

Marco teórico

• Problemática que atiende

El módulo o asignatura de Matemáticas I es transversal a todos los programas, debido a una apuesta institucional, por consiguiente, atiende una alta demanda de estudiantes, se enmarca en la tipología de “ciencias básicas”, se desarrolla en ocho semanas, cada una de ellas con la estrategia didáctica denominada escenarios para el aprendizaje: esta consiste en una secuencia didáctica que enlaza los contenidos con las actividades que debe desarrollar el estudiante. En los escenarios 3, 4 y 5 se realiza el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes, se proponen una serie de actividades para que el estudiante aplique sus conocimientos, para lo cual participa en un foro grupal donde hace sus aportes y retroalimenta a sus compañeros. El trabajo colaborativo obedece a los siguientes objetivos de aprendizaje:

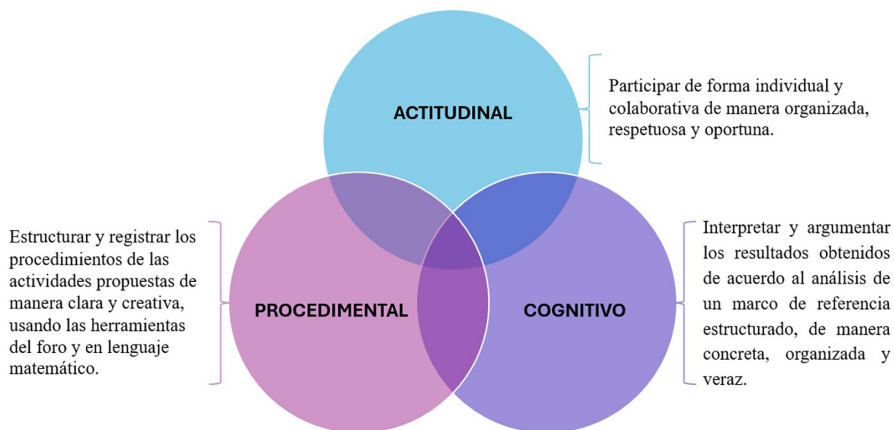


Figura 1. Objetivos de aprendizaje trabajo colaborativo Matemáticas I.

Fuente: elaboración propia.

Surgió la necesidad de crear una actividad que obedeciera a los lineamientos de la asignatura, enmarcado en los siguientes lineamientos: tiempo de duración que no sobrecargara al estudiante con sus otras responsabilidades académicas, persiguiendo los objetivos que se muestran en la figura 1, orientadas al autoestudio del estudiante y a desarrollar las competencias para trabajar de forma colaborativa.

La problemática se detectó a partir de una serie de observaciones realizadas a los estudiantes; a lo largo de diferentes cohortes se evidenció que los estudiantes subían a la web sus trabajos, y cuando se trataba de trabajos estáticos los otros compañeros los copiaban, lo que implicó innovar en las actividades volviéndolas más personales y que se pudieran cambiar cada semestre, de allí se generó pensar que los estudiantes encontrarán un sitio diferente que fuera cambiando, de tal manera que los estudiantes estarían más atentos a las indicaciones de los docentes y se concentrarían en el desarrollo de su actividad, la cual no van a encontrar resuelta en la web. Por lo tanto, surgió la necesidad de personalizar la experiencia.

• Antecedentes

Son innumerables los autores que trabajan la gamificación para el aula en matemáticas, por tal razón, se resaltan algunos de los más relevantes por su similitud con la experiencia descrita en el actual capítulo.

Pascual y Ventura-Campos (2017), en su investigación cuentan cómo crearon una gamificación que se ambienta en el salón de clase, apagan las luces del aula e indican que los estudiantes tienen un tiempo de 35 minutos para encontrar una llave; para hacerlo deben resolver enigmas que se les presentan, y cuando lo hacen reciben una letra que pertenece a un mensaje codificado. El éxito o fracaso del grupo depende de la pericia de los estudiantes a la hora de resolver los enigmas y descifrar el código, concluyendo así que la forma como los estudiantes participan promueve la cooperación, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades interpersonales.

Por su parte, Solarte y Díaz (2018), en su tesis presentan la construcción de un entorno virtual de aprendizaje afectivo a través de la gamificación de las actividades, con lo cual crearon un entorno amigable que respondía a las necesidades emotivas del usuario. Describen la ruta metodológica para lograr la construcción de dicho entorno y su validación a través de un estudio de caso, con estudiantes de educación media en escuelas rurales. Señala que los estudiantes no habían tenido experiencias con medios digitales. Los resultados fueron muy satisfactorios, el 80% de los estudiantes terminó el curso, y dentro de ellos, el 59% mostró una curva ascendente en su aprendizaje.

Linares y Ruiz (2020), en su investigación titulada Búsqueda del Tesoro, se concentran en el aprendizaje activo de la física por medio de la creación de un juego de pistas; cada pista se conformó con los temas de la asignatura y se indicaba la pauta para resolverla. Cuando el estudiante encontraba el nombre o la ubicación de la estación, la cual podía ser un lugar, un maestro, un auxiliar u otro alumno ajeno al grupo iban encontrando pistas para terminar encontrando el "tesoro". Los estudiantes

encontraban un examen sin resolver, con la capacidad para aplicarse como examen parcial, es decir, si el estudiante resolvía las pistas tenía gran parte del camino allanado para resolver el examen. Los autores concluyen que involucrar al estudiante en un proceso de indagación fomenta el aprendizaje, el trabajo colaborativo, motiva al estudiante, y como docentes les contribuye a mejorar y diversificar los ambientes de aprendizaje que deben crear para los estudiantes.

Dellepiane (2024), presenta una propuesta de unidad curricular de matemática y cómo debe ser su enseñanza en profesores de educación inicial y primaria; la investigación busca dar respuesta al contexto actual, donde las habilidades de resolución de problemas contribuyen a la construcción de conocimientos matemáticos a través de dinámicas de trabajo implicando al estudiante como protagonista y al docente como mediador y facilitador del aprendizaje. La actividad consiste en un juego de escape presencial con una duración de tres horas, desarrollado en tres momentos: 1. La motivación a participar y las reglas del juego, 2. El desarrollo del juego con siete consignas o desafíos con tres ejes conceptuales: números y operaciones, geometría y medida, 3. En un espacio común se discute la experiencia que tuvo cada docente con sus estudiantes.

En la literatura académica se ha investigado ampliamente sobre el papel de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, Encalada (2021) propuso la metodología bajo el diseño documental, obteniendo resultados alentadores en la motivación de los estudiantes y disminución de su estrés. Por otra parte, Gody (2020), en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, concluye que el uso óptimo de herramientas digitales con un enfoque intercultural empleando estrategias de gamificación facilita el desarrollo del pensamiento lógico matemático (PLM) en estudiantes de educación superior.

Los antecedentes anteriores permiten inferir que la introducción de los juegos en los contenidos de las áreas curriculares facilita a los estudiantes resolver problemas, elegir rutas por la cuales les sea más sencillo llegar a una respuesta y descubrir cuáles estudiantes tienen predisposición o habilidades particulares.

• Estrategia de aprendizaje

Como se ha presentado a lo largo de este capítulo la estrategia empleada fue la gamificación, Martínez-Martínez et al. (2020), la define como una estrategia de enseñanza de donde se trasladan mecánicas de juegos a contextos educativos o sociales mediante la utilización de plataformas tecnológicas, por lo que también se considera una forma lúdica de aprender que permite adquirir las destrezas de forma dinámica, de tal manera que se provoque en los estudiantes sentimientos

de motivación por el aprendizaje, mejorar la autoestima, fomentar la creatividad y toma de decisiones. Es así que la gamificación permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades y potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Deterding (2015), la gamificación es una estrategia que consiste en utilizar elementos del juego en contextos que no lo son, su función es promover el enganche y la motivación, los cuales son elementos significativos en los procesos formativos. Desde el contexto educativo, la gamificación está siendo utilizada tanto como una herramienta de aprendizaje en diferentes áreas y asignaturas, como para el desarrollo de actitudes y comportamientos colaborativos y el estudio autónomo. Area y González (2015) indican que las actividades gamificadas se ha convertido en una herramienta poderosa que permiten mejorar la didáctica.

Para que la gamificación funcione se propuso una estrategia de *storytelling* basado en Vogler (2002), donde el “héroe” o estudiante se encuentra con una situación o problema a resolver (pista), una reunión de pistas se denomina misión. La gamificación se compone de tres misiones, una para cada semana, se espera que en la última haya superado todas las pruebas y, junto con sus compañeros, en un consolidado de los aportes del equipo hay una construcción conjunta del aprendizaje. Para que la gamificación tenga una sensación de realidad, cada pista se encuentra en un lugar determinado de “ciudad futura” al que el estudiante debe acudir, allí encontrará a personajes o avatares que le darán las indicaciones y un botón con las instrucciones de lo que debe hacer con ese resultado, de esa manera encuentran la coordenada del lugar que van a visitar. La narrativa incita a los estudiantes a resolver la pista y a medida que avanzan muestra cada uno de los lugares que ha visitado para que el estudiante tenga la sensación de recorrido y sienta un cambio al finalizar la experiencia.

Cada pista plantea una situación didáctica que el estudiante debe resolver, para hablar de la teoría de Brousseau. Es importante definir que una situación didáctica es el conjunto de relaciones que se establecen de manera implícita o explícita entre un grupo de alumnos, un entorno o medio (que puede incluir materiales o instrumentos) y el profesor, con el fin de que los alumnos aprendan, es decir que reconstruyan un conocimiento (Gómez, 2010). Brousseau se refiere a “situación didáctica” como aquella que ha sido construida intencionalmente por el docente, con la finalidad de ayudar a su estudiante a adquirir un conocimiento determinado. La situación relaciona y permite que el estudiante interactúe con el problema propuesto, pues en su rol activo discute con sus compañeros la forma de resolverlo. Según Montagud (2020), dichas situaciones se clasifican: de acción, de formulación y de validación. Ver figura 2.

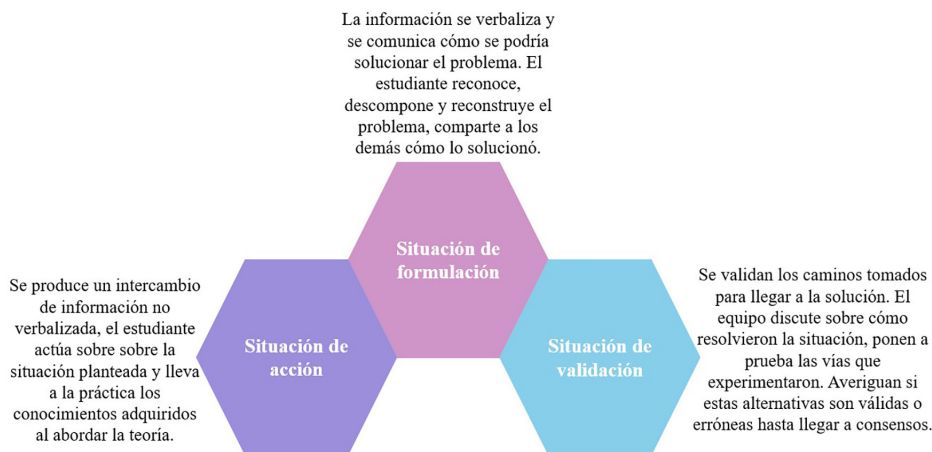


Figura 2. Clasificación de las situaciones didácticas.

Fuente: elaboración propia.

En el diseño planteado, el estudiante debe pasar por la formulación, la acción y la validación. Para iniciar la acción, el estudiante ingresa al interactivo y allí la secuencia lo lleva a cada una de las misiones, la aborda de manera individual y la resuelve. Posteriormente, en el foro socializa sus soluciones con sus compañeros, al mismo tiempo, retroalimenta las que los otros proponen. Por último, entre todos realizan la validación en un compilado final que deben remitir al docente.

Cada una de las misiones está compuesta por una serie de pistas diseñadas por el docente. Estas pistas en realidad son tareas que debe resolver el estudiante. Contijoch (2014) plantea que la noción de la ‘tarea’ obedece a una unidad de la planeación y la enseñanza, y la considera como una actividad en la que se involucra un individuo para alcanzar un objetivo, por lo tanto, las actividades que son posibles en la vida real se consideran también como tareas. La autora propone que en el aprendizaje basado en tareas la labor fundamental del docente es que los estudiantes realicen las tareas, por eso es recomendable para el trabajo colaborativo. Para lograr este propósito, el docente requiere de cuatro categorías de actuación: 1. Orientación: con el fin de distribuir la información necesaria para que los estudiantes logren realizar la tarea. 2. Organización: llevar a que los estudiantes coordinen sus acciones para realizar la tarea, no es solo la distribución, es que cada uno realice las actividades, las discutan y tomen decisiones. 3. Adaptación: lograr que los miembros del equipo adapten sus acciones unos con otros. 4. Motivación: llevarlos como equipo a alcanzar los objetivos y completar la tarea.

Durante el proceso o situación de juego cada estudiante de manera individual debe completar las pistas de cada una de las tres misiones, luego en un foro discute con sus compañeros y por último entregan el consolidado. La idea es que puedan descubrir el sitio donde todos van a viajar y coincidan las coordenadas con el sitio que dispuso el docente, dicho sitio lo buscan por medio de *Google Maps* digitando las coordenadas obtenidas. Una coordenada se compone de un par de valores de referencia, cada uno determinado por un eje imaginario y expresado en un conjunto de números, letras y signos. Normalmente, estos últimos consisten en grados sexagesimales, es decir, grados de una circunferencia, ya que así permiten representar matemáticamente la forma esferoidal del planeta (Concepto, s.f.). Es importante tener presente que la latitud se determina a partir del ecuador terrestre y los paralelos que le siguen hacia el norte y hacia el sur y la longitud determinada a partir del meridiano cero y de los meridianos que le siguen hacia el este o el oeste. De aquí la importancia de la comprensión previa de estos conceptos para que los estudiantes tengan claras las reglas del trabajo a desarrollar.

Retornando a la figura 1, la experiencia de aprendizaje se diseñó con objetivos que buscan una acción clara en los estudiantes. Ver tabla 1.

Tabla 1. Diseño de la estrategia de aprendizaje

Actitudinal	Procedimental	Cognitivo
Promover el trabajo en equipo, como una herramienta de crecimiento profesional y personal.	Desarrollar habilidades matemáticas básicas a nivel operacional y algebraico.	Incrementar las habilidades racionalizadas con el análisis variacional y aleatorio de un conjunto de datos.
El estudiante presenta de forma individual su aporte, de manera organizada, respetuosa y oportuna, con fuentes bibliográficas. Sus compañeros complementan, corrigen y colaboran.	El estudiante resuelve cada una de las pistas, debe estructurar y registrar los procedimientos de solución de cada actividad propuesta en el foro de trabajo colaborativo.	El estudiante con sus aportes, procedimientos, asociaciones, propuestas de mejora y soluciones; construye el conocimiento, a la vez realimenta, corrige y mejora los conocimientos de sus compañeros.
El docente en el proceso actúa como guía del estudiante, da nociones de cómo es el camino por seguir para llegar a dicha solución, comparte materiales y ayudas a los estudiantes, dichas ayudas son parte de la gamificación, pues el estudiante debe ganarlas resolviendo otros retos más sencillos.		

Fuente: elaboración propia.

La experiencia de aprendizaje se diseñó por medio de tres misiones, una para cada semana que está programado el trabajo colaborativo.

Misión 1: investigar sobre los siguientes temas y registrar directamente en el foro: 1. Aplicación del Teorema de Pitágoras en problemas cotidianos. 2. Área y perímetro de figuras geométricas. 3. Ecuaciones lineales. 4. Distancia entre puntos. 5. Longitud y latitud geográfica. 6. Fracciones en todos los contextos (número, operador, razón, porcentaje).

Misión 2 y 3: cada misión se compone de cuatro pistas, con sus actividades, por lo tanto, las dos misiones se resumen a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Pistas de la gamificación.

Pista	Descripción	Propósito de enseñanza
Cuadrado mágico	Es un cuadrado para operar los números donde el estudiante debe encontrar los valores de A, B y C, y seguido de eso se le otorgará una expresión para reemplazar estos valores encontrados y descifrar el valor de la primera pista.	1. Operar en el conjunto numérico que esté trabajando. 2. Interpretar y solucionar situaciones problema en diferentes contextos.
Programas ofertados	El estudiante debe interpretar una gráfica estadística y extraer la información y conocer las condiciones para los hombres becados, y obtener el porcentaje con respecto al total de hombres.	1. Interpretar y solucionar situaciones problema en diferentes contextos.
Encontrar el camino	Al estudiante se le proporciona una ruta en un plano cartesiano, se le indican los puntos o coordenadas de la ruta para que a través del teorema de Pitágoras calcule las distancias. Al final encuentra las instrucciones de qué hacer con estos valores.	1. Utilizar los números reales en situaciones cotidianas. 2. Comprender el concepto de distancia entre dos puntos y calcularla en la resolución de problemas. 3. Representar los puntos en el plano cartesiano
Pirámide de fracciones	El estudiante debe ubicar el valor menor de la base de la pirámide, donde los valores de los niveles inferiores al sumarse dan el valor de la casilla intermedia superior, sin embargo, la pirámide se completa de arriba hacia abajo. El estudiante debe interpretar que, si de abajo hacia arriba se suma, de arriba hacia abajo se resta, para así completar la pirámide y escoger la letra frente al menor valor.	1. Operar correctamente en el conjunto numérico en el que se esté trabajando. 2. Interpretar y solucionar situaciones problema en diferentes contextos.
Pirámide de ecuaciones	El estudiante debe resolver cada una de las ecuaciones. Los valores de la base al sumarse dan el valor que se encuentra en parte intermedia superior, al encontrar el valor que se encuentra en la cúspide de la pirámide obtendrá indicaciones para encontrar el valor de esta pista.	1. Plantear ecuaciones que den respuesta a las preguntas del problema. 2. Usar los algoritmos de solución e interpretar las soluciones matemáticas en la situación real.

Escuela de ecuaciones	El estudiante deberá interpretar cada uno de los enunciados propuestos, escribiendo la respectiva expresión y dando solución a cada uno de los ejercicios. Dentro de las instrucciones se da indicaciones de qué hacer los estudiantes con cada uno de los valores de dichas ecuaciones.	1. Plantear ecuaciones que den respuesta a las preguntas del problema. 2. Usar correctamente los algoritmos de solución e interpretar las soluciones en una situación real.
Lanzamiento Angry Birds	Al estudiante se le brindan tres funciones que simulan el lanzamiento de tres objetos, estas funciones se encuentran en un simulador en GeoGebra, en donde el estudiante debe encontrar el vértice de cada parábola y con cada deslizador encontrar la altura máxima para cada función.	1. Representar funciones cuadráticas. 2. Utilizar las diferentes representaciones de funciones para responder preguntas en una situación dada.
Comparación de figuras extrañas	El estudiante debe calcular el valor del área de tres figuras. La idea es comparar las áreas para encontrar la figura que puede tener mayor o menor área y escoger la letra frente a la figura.	

Fuente: elaboración propia.

Cuando los estudiantes reúnen todas las pistas deben seguir las indicaciones para ubicar en Google *maps* o Google *Earth* las ocho pistas y encontrar el lugar secreto, como lo muestra la figura 3.

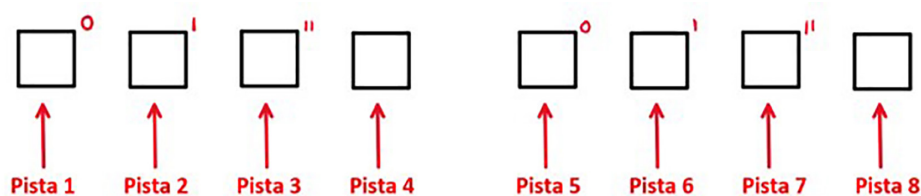


Figura 3. Ubicación geográfica final de la experiencia de aprendizaje.

Fuente: elaboración propia.

El consolidado final evalúa los tres componentes: actitudinal, procedimental y cognitivo; en el primero, los estudiantes concluyen, acuerdan y sintetizan de manera grupal la información obtenida en el foro, plasmándola en un documento final pdf, usando fuentes bibliográficas fiables que soporten sus resultados, teniendo en cuenta la referenciación o citación con normas APA. En el segundo, los estudiantes estructuran y registran en un documento final el desarrollo de las actividades indicadas en la guía de trabajo, producto del foro colaborativo con sus respectivos procedimientos, asociaciones, propuestas de mejora, diversas soluciones, de forma creativa, completa y clara sus aportes, a partir del uso de aplicaciones ofimáticas,

recursos tecnológicos, escritura matemática y editor de ecuaciones (WIRIS). Y, por último, los estudiantes interpretan y argumentan los resultados procedimentales, relacionándolos con un marco conceptual matemático, construyendo con base en dicha relación la aplicación a casos cotidianos o industriales, de manera concreta, organizada y consolidado en un documento pdf.

Modelo para la simulación

A continuación, se presenta el modelo para la situación; para ello se desmenuza de acuerdo con los temas que aborda el estudiante en su recorrido y las pistas que debe resolver para completar las misiones.

1. **Pensamiento matemático:** consiste en la sistematización y la contextualización del conocimiento de las matemáticas. Este tipo de pensamiento se desarrolla a partir de conocer el origen y la evolución de los conceptos y las herramientas que pertenecen al ámbito matemático ([Definicion.de](#), s.f.). El propósito de enseñanza es desarrollar este pensamiento para alcanzar una formación matemática más compleja y que el individuo pueda contar con un conocimiento que le permita tomar decisiones, ya que en el proceso va a razonar, reflexionar y analizar.

De acuerdo con Álvarez, Colorado y Ospina (2010), los conceptos que se manejan en la matemática están clasificados en cinco: 1. Pensamiento numérico y sistemas, 2. Pensamiento espacial y sistemas geométricos, 3. Pensamiento métrico y sistemas de medidas, 4. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos, 5. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

- **Pensamiento numérico y sistemas:** hace referencia al concepto de número, sus relaciones, propiedades, operaciones, características y situaciones problemáticas. Los números son utilizados para medir, bien sea en condición de cardinal, de código o de símbolo; con ellos se pueden realizar operaciones básicas como adición, sustracción, multiplicación, división, entre otras. Con los números se establecen relaciones de orden, de equivalencia, de proporcionalidad; se utilizan, además, en procesos como contar, repartir, agrupar, seriar, generalizar (Álvarez, Colorado y Ospina).

Posada et al. (2005) señalan que el pensamiento numérico se concibe como la comprensión que tiene una persona sobre los números y las operaciones que realiza en un contexto determinado, junto con la

habilidad y la inclinación a usar dicha comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles en la relación que establece con su entorno.

- **Aspectos conceptuales del número:** se llama número a la colección de varias unidades de la misma especie. Los números se forman por la agregación sucesiva de una unidad a otra, por eso existe un número indefinido, puesto que siempre podremos concebir la adición de una unidad a uno, formado por grande que sea su magnitud (Tuñón, 1866). La definición del concepto de número está asociado al uso, al sentido y al significado. A partir de estas situaciones cotidianas el número toma diferentes significados:
 - Cardinal: cuando el número describe la cantidad de elementos de un conjunto, ya sea finito o infinito.
 - Medidor: cuando el número describe la cantidad de unidades de medidas que una magnitud contiene.
 - Ordinal: cuando este describe la posición relativa de un elemento en un conjunto, el cual se caracteriza por discreto y estar totalmente ordenado.
 - Código: cuando se utiliza para distinguir clase de elementos, casos como los números de celular, los códigos de barras, asignar un número a un atributo.
- **Estructuras aritméticas (campo aditivo y campo multiplicativo):** según Vergnaud (1990), el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de los conceptos y teoremas que permiten analizar esas situaciones como tareas matemáticas. Son de esta forma constitutivos de las estructuras aditivas los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumentos o disminución (perder o ganar dinero), de relación, de comparación cuantificada (tener tres dulces o tres años más que), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición, de transformaciones y de relaciones, de operación unitaria, de inversión, de número natural y de número relativo, de abscisa, de desplazamiento orientado y cuantificado.

Para Vergnaud (1994), el campo conceptual de las estructuras multiplicativas es a la vez el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento

implica una o varias multiplicaciones o divisiones, y el conjunto de los conceptos y teoremas que permiten analizar esas situaciones: proporción simple y proporción múltiple, función lineal y no lineal, relación escalar directa e inversa, cociente y producto de dimensiones, combinación y aplicaciones lineales, fracción, razón, número racional, múltiplo divisor, etc.

- **Pensamiento espacial y los sistemas geométricos:** según los lineamientos curriculares, “en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (Álvarez, Colorado y Ospina, p.28). Dicha observación apunta a la forma como el sujeto interactúa con los objetos situados en el espacio.

Los sistemas geométricos se construyen a través de las relaciones que existen entre los objetos del espacio, la ubicación y las relaciones entre el individuo con respecto a los anteriores, así como la exploración activa de este espacio, tanto de los objetos en movimiento como en reposo. Lo anterior requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos (Álvarez, Colorado y Ospina). Howard Gardner (1983) plantea que una de las inteligencias múltiples corresponde a la espacial, que es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y la resolución de problemas.

- **Cuerpos, superficies y líneas:** una superficie puede ser considerada como la película infinitamente delgada que separa dos regiones del espacio. Si una superficie encierra una región finita del espacio, entonces hablamos de un cuerpo. A los cuerpos geométricos se les puede asignar propiedades físicas, como la masa o la densidad (Geolab, s.f.). La intersección de dos superficies de orden m y n es una curva alabeada de orden $m \times n$. De aquí se deduce que la sección plana de una superficie es del mismo orden que esta. Así, la sección plana de un plano es una recta, la de una cuadrática es una cónica, etc. De acuerdo con la teoría de Kandinsky (1994), la línea geométrica es un ente invisible. La línea es un punto en movimiento sobre el plano; al destruirse el reposo del punto, este se mueve por el espacio dando origen a la línea.

- 2. *Pensamiento geométrico:*** el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes, dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo (Vargas, 2012). Ver tabla 4.

Tabla 4. Niveles de razonamiento geométrico

Nivel	Descripción
Reconocimiento o visualización	El individuo reconoce las formas geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Produce copias de cada figura o la reconoce. No reconoce o explica las propiedades determinantes de las figuras, sus descripciones son visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico para referirse a figuras geométricas por su nombre.
El análisis	El individuo reconoce y analiza las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas, pero no relaciona o clasifica entre las propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. No elabora definiciones.
La deducción informal	El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación.
La deducción formal	El individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, reconoce y justifica las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, entiende la naturaleza axiomática de las matemáticas.
El rigor	El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor, los deduce y compara. Aprecia la consistencia, independencia y completitud de los axiomas fundamentales de la geometría en forma abstracta.

Fuente: elaboración propia.

- 3. *El pensamiento métrico y los sistemas de medidas:*** se conforman por varios conceptos: medida, métrica y espacio. Estos sistemas cuantifican en forma numérica las dimensiones o magnitudes de los objetos externos o modelos geométricos que son contruidos (Álvarez, Colorado y Ospina). Con el propósito de que los estudiantes adquieran este pensamiento, se crean situaciones en contexto en donde cada uno analizará medidas asociadas a figuras geométricas compuestas, es decir, figuras que se forman de unir las figuras geométricas básicas.

- **Construcción de magnitudes:** una magnitud es una cualidad o atributo de una serie de objetos que pueden variar en forma cuantitativa y continua o en forma cuantitativa y discreta; en el primer caso, se habla de magnitudes continuas: longitud, peso, tiempo, etc. En el segundo caso, se habla de magnitudes discretas: colecciones de objetos o personas (Galllo, 2007). Algebraicamente se define la magnitud como un semigrupo conmutativo y ordenado, formado por clases de equivalencia que son sus cantidades de magnitud.
- **Tipo de magnitudes:** a partir de la manipulación de objetos se pueden determinar aquellas cualidades o atributos medibles. Es por ello por lo que la tipología de las magnitudes, sus medidas, unidades de medida y sus sistemas de medición se hace atendiendo más a ese carácter intuitivo, y desde el punto de vista físico más que desde el punto de vista algebraico.
- **Magnitudes fundamentales y magnitudes derivadas.** Las fundamentales son aquellas que se definen por sí mismas en el proceso de medición; usando sus respectivas unidades de medida, también son llamadas indefinidas o primarias. De acuerdo con el Sistema Internacional (SI), se definen las magnitudes: longitud (metro); masa (kilogramo); tiempo (segundos); intensidad de corriente eléctrica (amperio); temperatura termodinámica (Kelvin); cantidad de sustancia (mol); intensidad luminosa (candela).

Por su parte, las magnitudes derivadas son aquellas que se derivan a partir de otras (fundamentales), o que no son medibles directamente, por ejemplo: la velocidad, la cual se define a partir de la longitud o distancia y en tiempo. De acuerdo con el Sistema Internacional, algunos ejemplos son el ángulo plano, que se mide en radianes, y el ángulo sólido, cuya unidad básica es el estereorradián.

4. **El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos:** involucra conceptos y procedimientos inter-estructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la vida real como de las ciencias (Álvarez, Colorado y Ospina). Para lograr trabajar con los estudiantes este pensamiento es importante promover el concepto de variación; esta se observa cuando hay dependencia entre variables o cuando una misma cantidad varía. A partir de esto se logra desarrollar actitudes de observación, reconocimiento de diversos elementos asociados a situaciones de variación.

De acuerdo con el contenido expuesto para el curso de matemática I, los conceptos que se desarrollarán en este pensamiento son: concepto de variable, variables continuas y discretas y funciones (lineales y cuadráticas).

- **Concepto de variable:** una variable es un número que puede tomar una cantidad ilimitada de valores. En álgebra, las variables suelen representarse por las últimas letras del alfabeto: x, y y z. Las constantes se representan generalmente por las letras iniciales a, b, y c. En física, geometría, electricidad y mecánica, las variables se representan casi siempre por la inicial del nombre del concepto que representan, así la base se representa por b, el voltaje por V, la velocidad por v, etc. (Bibb y Mrachek).
- **Variables continuas y discretas:** Teniendo en cuenta el estudio realizado por la Institución Educativa Dinamarca (2020), dentro de la categoría de variables cuantitativas existen dos tipos de variables: 1. Discretas: se define como cualquier variable que pueda tomar un número finito de valores entre dos valores. Por ejemplo: el número de hermanos que tienes [0,1,2, 3...]. 2. Continuas: se define como una variable que puede tomar un número infinito de valores entre dos números. Por ejemplo: la altura en un grupo de amigos.
- **Funciones (lineales y cuadráticas):** es una función polinómica de primer grado, cuya representación en el plano cartesiano es una línea recta. Se define como:

$$f(x) = mx + b$$

Donde m y b son constantes reales y x es una variable real. La constante m es la pendiente de la recta; b es el punto de corte de la recta con el eje y. La variación de m modifica la inclinación de la recta. El cambio de b desplazará la línea hacia arriba o hacia abajo.

- **Función Cuadrática:** es una función polinómica definida por:

$$y = ax^2 + bx + c \quad \text{con } a \neq 0$$

Cuando hablamos de la representación analítica, hay tres formas de escribir una función cuadrática, aplicables según el uso que se le quiere dar a la

función. La forma polinómica de una función cuadrática corresponde a la del polinomio de segundo grado, escrito convencionalmente como:

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad \text{con } a \neq 0$$

La forma factorizada de una función cuadrática corresponde a la del polinomio de segundo grado, escrito convencionalmente como:

$$f(x) = a (x - x_1)(x - x_2)$$

Siendo a el coeficiente principal de la función, y las raíces de $f(x)$. La forma canónica de una función cuadrática puede ser expresada mediante el cuadrado de un binomio de la siguiente manera:

$$f(x) = a (x - h)^2 + k$$

Siendo a el coeficiente principal y el par ordenado (h, k) las coordenadas del vértice de la parábola.

• Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La estrategia de gamificación, como ya se mencionó, se diseñó para el trabajo colaborativo con un foro grupal; cada grupo se conforma de manera aleatoria (máximo cinco estudiantes), se cuenta con tres misiones, cada una para realizarse en una semana. En la primera, el estudiante investiga el tema, en las dos misiones siguientes resuelva una serie de pistas o tareas, las cuales incluyen el desarrollo de ejercicios y situaciones que abarcan los temas ya tratados en el punto anterior. El desarrollo de las actividades se trabaja de manera individual, pero se resuelven a través de la discusión de los procedimientos con el fin de generar diálogos académicos, encontrar soluciones y conclusiones de forma conjunta.

En una primera versión se contempló la búsqueda del tesoro, en donde los estudiantes, junto con su equipo de trabajo, resolvían acertijos y problemas (cuatro pistas cada una en cada semana), para finalmente encontrar una coordenada geográfica: $4^{\circ}38'13''N$ $74^{\circ}03'21''W$, que corresponde al campus principal del Politécnico Grancolombiano. La implementación en el aula trajo cambios significativos, tanto en desarrollo del trabajo colaborativo como en el acompañamiento del tutor, sus conferencias y asesorías, también en las rúbricas de evaluación, dándole prioridad al trabajo en equipo.



Figura 4. Vista aérea Politécnico Grancolombiano.

Fuente: Google maps.

La primera actividad funcionaba con un documento en pdf, sin embargo, la acogida por parte de los estudiantes fue muy positiva. El problema fue que, al pasar dos cohortes de la asignatura, la actividad ya se encontraba resuelta en la web, por tanto, se toma la decisión de cambiar las actividades. También se muda del pdf a la plataforma Genially, para que fuera un poco más interactiva; desde lo gráfico se aplica la imagen institucional.



Figura 5. Ubicación geográfica Tesoro: maravillas del mundo antiguo.

Fuente: Genial.ly.

Con la implementación del nuevo trabajo colaborativo, los estudiantes debían encontrar: los Jardines colgantes de Babilonia, la gran pirámide de Guiza, la estatua de Zeus en Olimpia, el faro de Alejandría, el mausoleo de Halicarnaso, el Coloso de Rodas y, por último, el templo de Artemisa en Éfeso. Este desarrollo funcionó muy bien, con el cambio de imagen institucional, donde la Institución habla de “Somos país”, se rediseñó la propuesta resaltando nuestra cultura colombiana, permitiendo un mayor número de ubicaciones; se inició con el cañón del Chicamocha.



Figura 6. ¿Dónde se esconde una de las maravillas de Colombia?

Fuente: Genial.ly.

Es importante resaltar que a nivel gráfico la experiencia de aprendizaje ha sufrido modificaciones, la estructura didáctica se mantiene en todas las versiones, incluyendo la actual; se cuenta con acertijos, pistas o tareas en temas como operaciones con números racionales, teorema de Pitágoras, distancia entre puntos, áreas y perímetros, ecuaciones. El estudiante debe desarrollarlos y crear diálogos con sus compañeros de grupo; asimismo, es fundamental la argumentación al comentar los aportes de los compañeros.

Para la versión actual, que se refiere en este capítulo, se le insertaron personajes en 3D, recreados con IA, que construyen una narrativa más cercana al videojuego, donde el estudiante debe ir a diferentes lugares de Ciudad futura, y cada vez que finaliza una pista el juego reconoce su avance; de igual manera, se le incorporaron elementos con pruebas o preguntas de opción múltiple para que el estudiante reciba ayudas para resolver las pistas. Asimismo, las pistas fueron modificadas, por ejemplo, el cuadrado que el estudiante despejaba en la primera pista se convirtió en un cubo que gira aleatoriamente y esto hace que la primera pista cambie de acuerdo con el usuario. La pirámide de fracciones y de ecuaciones se convirtió en una actividad de arrastrar y debe relacionar su respuesta con un punto cardinal; norte, sur, este u oeste.

En la pista siete, lanzamiento Angry Birds, se programó el juego en un simulador en GeoGebra, en donde el estudiante debe encontrar el vértice de cada parábola y con cada deslizador encontrar la altura máxima para cada función. Ver la figura 7.

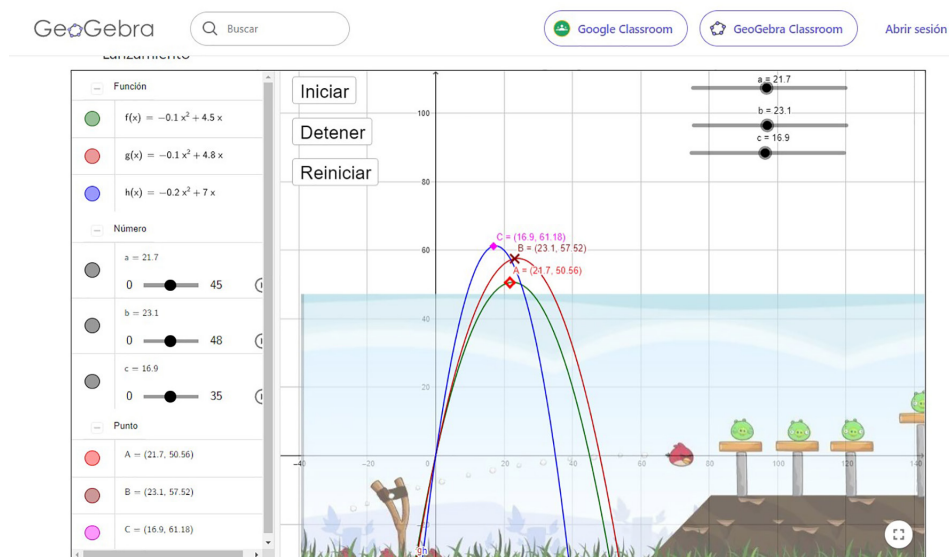


Figura 7. Simulador de Angry Birds en GeoGebra.

Fuente: <https://www.geogebra.org/m/tpe99vem>

Resultados obtenidos

Durante el desarrollo del guion se tuvo presente las diversas situaciones presentadas con las versiones anteriores, dar mayor libertad al tutor máster para editar las indicaciones de las pistas y tener una mayor variedad de ubicaciones posibles.

El uso de IA, a través de un locutor, que para esta actividad es mujer, Alice, quien le mostrará al estudiante como desbloquear los niveles de Ciudad futura, en donde tendrá que visitar diversos lugares para finalmente encontrar las ocho pistas y encontrar el lugar deseado; esto contribuye a un mayor acompañamiento, ya que las grabaciones de las conferencias tienen una duración de 15 días.

Con esta estrategia de simulación se espera generar una mayor motivación en los estudiantes, que cada uno de ellos se envuelva en la historia, la dinámica y que afronten de forma correcta no solo el desarrollo de las pistas, sino que sigan el hilo conductor para encontrar los diferentes lugares dentro de Ciudad futura, descifrar los pequeños acertijos que le darán paso al ingreso del lugar donde encontrarán cada pista. Una vez tengan acceso a la pista, se espera que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos durante la primera semana; en caso de tener dudas, pueda aclararlas con el tutor en cualquiera de los espacios de conferencia o asesoría.

Conclusiones

La gamificación es una estrategia en la que se puede observar claramente que proporciona a los estudiantes una experiencia educativa más atractiva y participativa. El cambio en el paradigma pedagógico no solo repercute en la comprensión de conceptos, también contribuye al desarrollo de habilidades fundamentales, tales como la resolución de problemas, la aplicación de conceptos teóricos, el trabajo en equipo, fomentando la participación de los estudiantes en la sociedad, además de fortalecer las habilidades tecnológicas que son fundamentales para los estudiantes de la modalidad virtual.

Basado en lo anteriormente expuesto, al implementar estrategias de gamificación en el aula se obtienen beneficios significativos que potencian los resultados y, sobre todo, despiertan mayor interés en los procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Al introducirse en un escenario robusto con diversos problemas, el estudiante estará auto cuestionándose y generando un constante debate con sus compañeros acerca de sus propios planteamientos y la forma en que sus compañeros abordan el mismo

problema. Aquí en este espacio amplían sus perspectivas, pues lo interesante de las matemáticas es descubrir que no hay un solo camino para llegar a la respuesta correcta y que todas las ideas pueden aportar a la solución del problema. Con esto, al finalizar la actividad, los estudiantes validarán la posible ubicación geográfica y, en caso de no tener acuerdos, revisar aquellas situaciones donde se presenta la diferencia.

Bibliografía

- Area, M., y González, C. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15–38. <https://doi.org/10.6018/j/240791>
- Álvarez, D., Colorado, H., y Ospina, L. (2010). *Didáctica de las matemáticas-Una experiencia pedagógica moderna*. Universidad del Quindío. Recuperado de: https://Books.google.com.co/Books?id=LXjbdpezl_IC&pg=PT36&dq=pensamientos+matematicos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwixk_ji4JXpAhUvc98KHftZCHgQ6AEIKDAA#v=onepage&q=pensamientos%20matematicos&f=false
- Brousseau G. (1986). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and education: a literature review. In: *European conference on games-based learning*, 8, 50-57.
- Cerdas, V., Mora, Á., y Salas, S. (2020). Educación remota en el contexto universitario: necesidad del trabajo colaborativo para la mediación pedagógica docente en tiempos de COVID. *Revista Electrónica Educare*, 24(Suplemento), 1–4. <https://doi.org/10.15359/ree.24-s.9>
- Chávez, D. (2017). *El mejoramiento de las relaciones interpersonales en la educación preescolar a través del trabajo colaborativo*. Educando para educar, ISSN 2007-1469, N°. 34, págs. 73-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186604>
- Contijoch, M. (2014). Aprendizaje basado en tareas. En: Gilbón Acevedo, D. M.; Marrón Orozco, M.; Martinek, L.; Ortiz, A.; Contijoch, M. (coord.). *Comprensión de lectura en lengua extranjera: bases para su enseñanza*. pp. 83-93.
- Concepto (s.f.) Coordenadas geográficas. <https://concepto.de/coordenadas-geograficas/#ixzz8oHPzt0lf>
- Definición de (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/pensamiento-matematico/>
- Dellepiane, P. (2024). Matemática y juego: secuencia didáctica en formación docente. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*. 10.18682/cdc.vi215.11016.
- Deterding, S. (2015). The Lens of Intrinsic Skill Atoms: A Method for Gameful Design. *Human-Computer Interaction*, 30(3–4), 294–335. <https://doi.org/10.1080/07370024.2014.993471>

- Diago, P., y Ventura-Campos, N. (2017). Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas. *SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 85. 33–40.
- Encalada, I. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311–326. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
- Gallo, M. et al. (2007). *Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas: Módulo 3*. (2° Ed.). Gobernación de Antioquia. Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia. Medellín, Colombia
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993a). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Nueva York: Basic Books.
- Geolab. (s.f.). Recuperado de: <http://www.edificacion.upm.es/geometria/JPA/Generalidades.html>.
- Godoy, C. (2020). *Uso de la gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de educación superior en una universidad privada de Lima, 2020*. Lima, Perú: Trabajo especial de grado de la Universidad César Vallejo para optar al título de Doctor en Educación.
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 28.
- Institución Educativa Dinamarca (2020). *Guía de aprendizaje virtual*.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 1–36. <https://doi.org/10.3390/>
- Kandinsky, W. (1996). *Punto y línea sobre el plano: contribución al análisis de los elementos pictóricos* (6a. ed.). Labor.
- Linares, C., y Ruiz, M. (2020). Búsqueda del Tesoro: Una Alternativa para Fomentar el Aprendizaje Activo de la Física. *Congresos CLABES*, 807-813. Recuperado de: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2646>
- Martínez-Martínez, A., Blanco-González, N., Campo-Benjumea, E., y García-Rodríguez, L (2019). La gamificación de las matemáticas, una estrategia de intervención en las habilidades lógico-matemáticas. HLM [The gamification of mathematics an intervention strategy in HLM logical mathematical skills]. *Revistas Signos Fónicos*, 5(2):18-37.
- Montagud, N. (2020). *La teoría de situaciones didácticas: qué es y qué explica sobre la enseñanza*. Recuperado de Psicología y mente: <https://psicologiymente.com/desarrollo/teoria-situaciones-didacticas>
- Palmer, C., Bibb, S, Jarvis, J., y Mrachek, L. (2021). *Matemáticas prácticas : aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y regla de cálculo* (P. Pereda Vinuesa, Tran.; Segunda edición.). Barcelona: Editorial Reverté.

Politécnico Grancolombiano(s.f.). Boletín estadístico. <https://boletinestadistico.poligran.edu.co/poblacion-estudiantil.html>

Solarte, S. y Díaz, P. (2018). El Aprendizaje Afectivo y la Gamificación en Escenarios de Educación Virtual. *Información tecnológica*, 29, 237-248. 10.4067/S0718-07642018000300237.

Tuñón, M. (1866). *Sobre los diferentes sistemas de numeración y la teoría de números primos: lecciones complementarias de aritmética*. Madrid: Imprenta de Manuel Minuesa.

Vargas, G., y Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.

Vogler, C. (2002). *El viaje del escritor*. Barcelona: Editorial RobinBook.

Capítulo 9

El MI-Book otra forma de aprender y el editor como estrategia didáctica



Autores

Claudia Rocío Puentes Mendoza¹

Luis Martín Trujillo Flórez²

¹ Magíster y Especialista en Educación con énfasis en ambientes virtuales de aprendizaje. Especialista en Legislación educativa. Abogada y Comunicadora social – periodista. Editora MI-Book de la colección Navegando por el conocimiento, de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Correspondencia: crpuentesm@poligran.edu.co

² Coordinador de Proyectos Especiales, Politécnico Grancolombiano. Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad de la Plata. Magíster en Edición Literaria, Universidad de Salamanca. Magíster en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Universidad de Panamá. Especialista en Herramientas digitales para la enseñanza, Politécnico Grancolombiano. Ingeniero eléctrico, Universidad Nacional de Colombia.

Correspondencia: mtrujillo@poligran.edu.co

Resumen

Los libros electrónicos o *e-Books* se han incorporado en todos los procesos de lectura y apropiación del conocimiento. Si se integran a elementos interactivos, con diferentes medios (textuales, visuales, auditivos y kinestésicos), se transforman en un libro interactivo multimedia o *MI-Book*. Este tipo de material, si se le incorpora en su construcción una secuencia didáctica pensada en facilitar el proceso de aprendizaje con diferentes activadores cognitivos, se transforma de un libro académico a un libro de formación enfocado en el aprendizaje. Para ello, el editor transforma el material que recibe de los expertos disciplinares en un material para aprender, significa entonces que realiza una transposición didáctica profunda donde el material textual se convierte en un ambiente de aprendizaje. El presente capítulo presenta ese proceso que vive el editor de *MI-Book* en la colección “Navegando por el conocimiento”, del Politécnico Grancolombiano, para lograr que ese material se vuelva un instrumento didáctico, posicionándolo como un estrategia que debe ubicar cada elemento dentro de la secuencia, de tal forma que se convierta en un material que facilite el aprendizaje del estudiante.

Palabras clave: libros interactivos multimedia, literacidad, transposición didáctica, metacognición, secuencia didáctica.

Introducción

Para iniciar, es importante aclarar las diferencias entre un libro electrónico (*e-Book*) y un libro interactivo multimedia (*MI-Book*). Si bien el espectro del *e-Book* es amplio, porque se refiere a todo libro digital que incluye los audiolibros, o las publicaciones impresas que son digitalizadas en los Epub, el libro interactivo y multimedia es una clase de material electrónico donde el usuario encuentra inmerso en un mismo espacio digital un documento que se expresa en diferentes formatos como texto, audio, video o la combinación de estos, además requiere de una interacción constante del usuario para activar no solo los elementos presentes en el libro que componen y complementan su proceso de lectura, sino que también le brinda rutas diversas que dependen del interés y la autonomía del lector.

Así se convierten en un instrumento muy valioso para la enseñanza, porque el lector o estudiante encuentra la información especializada de su área de estudio en diferentes formatos, activando sus múltiples inteligencias y su aprendizaje sensorial. En otras palabras, el estudiante va más allá del texto escrito e integra en su proceso de lectura otras semiosferas, que según Lotman (1996), es la frontera donde se interceptan los diferentes lenguajes y convulsionan los significados. De acuerdo

con Lara Rodríguez, tales semiosferas tienen cinco características y se pueden evidenciar en un *MI-Book*: 1) la confluencia de culturas, 2) los flujos de información internos, 3) la condición de memoria, 4) la transmisión de información, 5) el espacio de interacción y de significación.

En este contexto, el editor, es decir, el profesional encargado de adaptar los contenidos a la metodología de los *MI-Book*, ejecuta una planeación dinámica en la que pone en práctica sus competencias y habilidades, las cuales se reflejan en estrategias didácticas diseñadas para comunicar los conocimientos que aportan los expertos disciplinares. Para lograrlo, genera recursos multimedia tendientes a activar la cognición del estudiante, utilizando medios visuales, auditivos y kinestésicos, además de instrucciones dirigidas al diseñador multimedia editorial, encargado del diseño visual y navegacional del *MI-Book*.

El editor define los recursos a emplear en cada segmento de la ruta de aprendizaje de cada capítulo. Esto porque se trata de una propuesta innovadora de lectura multimodal y no lineal, que permite la interacción libre por parte del estudiante. Esta flexibilidad le permite seleccionar, priorizar, retomar e incluso descartar segmentos de información. En este sentido, el *MI-Book* va más allá de las opciones tradicionales de avance y retroceso en las páginas, ya que cuenta con un menú de navegación amplio y elementos multimedia diseñados para activar el conocimiento.

Esta “integración de sistemas expresivos escritos, sonoros, visuales, gráficos y audiovisuales... añade al lenguaje audiovisual otros elementos específicos como la interactividad, navegación e hipertextualidad” (Díaz, 2009, p.214). Estos elementos, presentes en cada segmento de la secuencia didáctica –apertura, desarrollo y cierre–, se vinculan con las habilidades de pensamiento, comprensión, contextualización, profundización, aplicación, exploración y explicación. Estas habilidades llevan implícitos interrogantes que orientan la apropiación del conocimiento a través del *MI-Book*. Se trata de una arquitectura construida desde los aspectos cognitivos, metacognitivos y motivacionales, como puntos nodales del proceso de adecuación de los contenidos a la metodología *MI-Book*.

Marco teórico

• Problemática que atiende:

El *e-Book* se ha convertido en uno de los medios de lectura más importantes para la humanidad. Según Gutiérrez (2006), esta integración y convergencia de nuevos medios, lenguajes y entornos ha modificado de manera sustancial las formas de

comunicación y aprendizaje; significa entonces que hay un nuevo lector que aprende de diversas maneras a través de multilenguaje, por consiguiente, sus procesos de lectura son variados y enriquecidos, no solo dependen del texto, también de diversos elementos visuales, sonoros, kinestésicos y sus combinaciones como los audiovisuales. Este proceso se convierte en una transformación social que algunos expertos han llamado: "literacidad". Cavallo y Chartier (2001), la definen como una serie de competencias y prácticas de la lectura y escritura que dependen del entorno donde se desenvuelve el individuo, significa que leer en medios electrónicos implica además de la decodificación y la interpretación, una serie de habilidades, inteligencias y prácticas culturales. López y Pérez (2013), la consideran como un proceso dinámico enmarcado en un contexto específico que depende de una práctica social. Lo anterior implica a un individuo que es un lector diferente, con otras prácticas y formas de llegar al conocimiento.

La enseñanza no puede estar alejada de este nuevo lector que, a su vez, termina siendo un aprendiz. De igual manera, siguiendo lo que plantean los autores, el contexto, es decir, que el intercambio de información suceda en un espacio de alta disponibilidad tecnológica como es un aula virtual o un entorno digital de aprendizaje implica para el autor³ y posterior editor considerar que la lectura difiere de la de un libro impreso, las mediaciones son diferentes y las formas de inferir el texto cambian de manera significativa. Para ilustrarlo mejor, un lector de un libro impreso requiere tenerlo en sus manos, recorrerlo visualmente mientras hace su lectura, en cambio, una persona que toma el mismo libro en un audiolibro ni siquiera debe oírlo, mientras lo escucha lo está leyendo, por lo tanto, la abstracción, comprensión e inferencia del contenido es distinta.

El libro de formación, según García y Caballero (2005), sigue siendo el material educativo más empleado por los docentes, a pesar de que exista una gran variedad y riqueza de recursos didácticos debido a varios factores: 1. La tradición: así aprendí, así enseñé. 2. El desconocimiento de otros recursos didácticos diferentes al libro. 3. No arriesgarse a otras mediaciones ni otras estrategias didácticas desconocidas. Después del libro el segundo más empleado es el vídeo, porque su contenido es explícito y facilita la visualización de ciertos elementos que no son tan deducibles en el texto escrito. Las prácticas de enseñanza son un punto por considerar, porque no tiene sentido crear una serie de materiales educativos digitales, entre ellos los

³ En este capítulo se denomina autor a la persona que realiza el escrito a nivel textual que se convertirá en un MI-Book. Y se denomina editor a la persona que transforma este libro plano en un guion multimedia con elementos gráficos, sonoros, audiovisuales y kinestésicos. El diseñador se denomina a la persona que realiza todo el diseño gráfico y programación del MI-Book.

MI-Books, si los docentes no les dan un sentido y un uso en el aula; ese es un estudio posterior, por eso no se ahonda al respecto dentro de este documento.

Estos nuevos modos de lectura son fundamentales para este estudio, porque el propósito central de los *MI-Book* de “Navegando por el conocimiento” es facilitar el proceso de aprendizaje del lector-estudiante. Allí surge la problemática central: cómo lograr un proceso de aprendizaje más eficiente a través de un libro digital. Entonces, la apuesta principal es intentar que el lector aprenda de una forma más significativa, que sea mayor su comprensión y apropiación a través de su experiencia en el *MI-Book*, comparado con tomar un libro de texto normal, debido a las interacciones y a la transposición que sufre el documento original del autor para convertirse en un elemento interactivo enfocado en el aprendizaje.

Para lograr este propósito, inicialmente tuvo que cambiarse una concepción muy arraigada en la enseñanza: pensar que una lectura de por sí ya es un elemento didáctico. Fernández y Caballero (2017) plantean que a los libros de texto se les ha otorgado propiedades y un poder extraordinario que no tienen, lo que impide la implementación de nuevas metodologías educativas y condicionan el tipo de enseñanza que se realiza en el aula. Algunos docentes recomiendan a sus estudiantes los libros de texto y piensan que ya con eso ellos aprenden, o deducen que por una lectura el estudiante ya comprende el tema, cuando no es así. El libro de formación, por bueno que sea y por más recursos o instrumentos didácticos que tenga requiere de una acción docente. Para Cockcorft (1985), ningún libro de texto es un instrumento de validez universal y no sustituye al docente. Esta concepción del libro propone para el *MI-Book* tres elementos fundamentales en su diseño y edición.

1. Entramado didáctico complejo que apoye de múltiples maneras, incluso algunas que no contempla el docente; de esa manera, el contenido temático combinado con la multimedia y la interactividad transforman el libro en un dispositivo didáctico.
2. El libro pensado para un aprendiz con una secuencia didáctica bien estructurada acorde con los resultados de aprendizaje que se pretenden.
3. La transposición didáctica que complementa las intenciones del autor con la propuesta de enseñanza a través del libro, aquí es cuando adquiere sentido el papel del editor pedagógico, cuya labor es volver ese material en algo enseñable empleando la multimedia y la interactividad con el usuario.

El segundo paso para lograr el propósito es ubicarse en el usuario, en el lector. La mayoría de los materiales educativos de índole digital se trabajan a través de diseños instruccionales muy eficientes para la regulación o estandarización de modelo pedagógico. La mayoría de estos diseños funcionan por actividades, es decir, una secuencia de actividades que conlleven a la consecución de los objetivos de aprendizaje para los que son propuestos. La gran crítica que tienen los diseños

instruccionales es que suelen ser muy rígidos y se estandarizan en una institución, cuando en muchos casos la transposición didáctica varía significativamente según las áreas de estudio. Pensar desde el lector es cambiar del diseño instruccional a un diseño basado en el usuario, donde el docente revise cuáles son los puntos en los que los estudiantes tienen dificultades o cuáles son sus necesidades de aprendizaje y desde allí se diseñe, primero un diseño didáctico, luego las estrategias para que el otro aprenda y luego un diseño gráfico y visual que favorezca el aprendizaje (se suele hablar de Diseño Universal de Aprendizaje, DUA).

Cuando se habla de diseño gráfico se debe pensar en las intenciones didácticas y el impacto de este en el aprendizaje, asimismo cómo afecta la acción del estudiante, en otras palabras, cómo los elementos gráficos, narrativos y de interacción inciden en el aprendizaje.

• Antecedentes

La creación de libros interactivos multimedia (LIM) se viene trabajando por varios docentes como propuestas propias, no como una apuesta institucional; en algunos casos, como lo muestra Gallo, Gallego-Aguilar, Briceño-León y Castillo (2019), proponen la creación de LIM para incentivar la lectura y reactivar el uso de las bibliotecas.

Muchas de estas apuestas, como la de Vásquez (2014) para mejorar la capacidad lectora, o la de Gomariz (2014) para mejorar la competencia oral y escrita, se enfocan en utilizar los LIM como instrumentos didácticos para mejorar las capacidades de los estudiantes.

Sin embargo, no se encuentra una producción constante con una colección como Navegando por el conocimiento, que ya cuenta con más de 100 ejemplares de libros de formación con una metodología para el diseño pedagógico y producción de dichos libros.

• Estrategia de aprendizaje

La estrategia de aprendizaje pretende resumir cómo se construyó la experiencia de aprendizaje, en este caso, cómo se aborda desde el papel del editor. Se asume desde dos puntos: el lector y el editor, cuáles son las estrategias que emplea cada uno de ellos, haciendo mayor énfasis en el editor.

Por consiguiente, el cambio conceptual en la mediación didáctica que se evidencia en los Libros Multimedia Interactivos (MI-Book) de la colección Navegando por el conocimiento se fundamenta en el aprendizaje autónomo. Este enfoque responde a la

necesidad de centrar el aprendizaje en la persona, en su capacidad de autorregulación, la metacognición y la interacción en ambientes de aprendizaje mediados por la tecnología.

La experiencia de mediación cognitiva que subyace a los *MI-Book*, depende de las relaciones que establece el lector con la información y, en esta medida, se erige como protagonista de su aprendizaje. Adicionalmente, le permite relacionar el conocimiento adquirido con sus ámbitos de acción y de estudio. Por tanto, permite la creación de significados que se orientan a la interiorización y construcción de un aprendizaje significativo.

Este documento no pretende evidenciar si lo que trabaja el estudiante en el *e-Book* se vuelve un aprendizaje significativo, sino, referenciar que dependiendo del uso que le da al *MI-Book* el estudiante lo que aprende lo incorpora a su conocimiento (Ausubel, 2009). La autonomía también se relaciona con los propósitos que tiene el estudiante de sus aprendizajes y conocimientos, y cómo los transfiere a su proceso o proyecto de vida; este proceso se denomina usabilidad.

El usuario, al leer en una estructura multiformato, donde experimenta una combinación de estímulos auditivos y visuales, así como la interacción con una interfaz amigable que conecta el texto del libro con los diferentes elementos, ocasiona un aumento en la motivación intrínseca hacia la lectura y ayuda a una adecuada representación del conocimiento.

Para que lo anterior sea posible, el editor debe estructurar un diseño pedagógico, significa entonces que todo este proceso está enmarcado en una transposición didáctica que le permita al estudiante cuando hace el proceso de lectura: comprender, analizar, representar y ejercitar. De acuerdo con Trujillo-Flórez, Puentes y Mantilla (2025), el editor requiere de una serie de estrategias que hacen parte de la metodología VAEDDI con la que se construyen los *MI-Books* y se resumen en la siguiente figura.



Figura 1. Estrategias didácticas metodología VAEDDI.

Fuente: elaboración propia.

Para Cajas (2001), la transposición didáctica es el movimiento de saberes científicos a saberes escolares modificados, en este caso por el autor, quien lo lleva a un texto de formación, y por el editor, que transforma el texto en un guion multimedia; en el caso de los MI-Books, siguiendo la metodología VAEDDI. Por su parte, Chevallard (1991) afirma que dicha transposición es requerida porque los conocimientos científicos no fueron hechos para un aprendiz, tampoco están en un ámbito escolar, por consiguiente, requiere transformaciones que afectan la estructura, el funcionamiento y debe tener en cuenta las formas como aprende el estudiante. Ramírez (2005) complementa que el estudiante debe llegar al punto donde sea capaz de promover lo que aprendió e infiere varios factores importantes: 1. La forma como se presentan los contenidos, 2. Las estrategias empleadas para que el estudiante evidencie esos aprendizajes y 3. La acción del docente en el aula para promover el uso del libro y combinarlo con sus estrategias de enseñanza.

• Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

A continuación, se presenta el proceso que vive el editor y sus aportes al documento texto que recibe hasta transformarlo en un libro interactivo multimedia desde tres aspectos: 1. Metacognitivo, 2. Cognitivo, 3. Motivacional. Con estos aportes es que se visualiza al editor como un estrategia didáctica que realiza un proceso de transposición hasta llegar al MI-Book.

- *Aspecto metacognitivo:* con los ajustes necesarios en el contenido, el editor organiza la secuencia didáctica considerando el contenido de cada uno de los capítulos del *MI-Book*. En esta fase del proceso de adecuación metodológica interviene cada componente de la secuencia didáctica, esto es, la sección preliminar (apertura cognitiva), el contenido (desarrollo temático) y las secciones finales (cierre cognitivo). En los preliminares aporta ideas para el diseño gráfico de la portada, redacta la introducción, el resumen en castellano e inglés y elabora la síntesis interactiva del *MI-Book*. En cuanto se relaciona con el desarrollo temático, selecciona fragmentos de información para elaborar distintos materiales, identifica conceptos clave y los ubica en botones interactivos, detecta ideas centrales y las resalta. En el cierre cognitivo verifica las referencias utilizadas en cada capítulo y también la bibliografía.

El editor desarrolla su labor desde una intencionalidad pedagógica y metodológica en función del perfil del lector (ya sea de pregrado o posgrado), del área de conocimiento, la delimitación de los contenidos y su nexo con los materiales de apoyo, las actividades de refuerzo y los juegos dispuestos para afianzar el aprendizaje, así como las características de la redacción y extensión de los bloques de texto para un entorno virtual. En virtud de lo anterior, utiliza las estrategias que tiene en su “maletín didáctico” (ver figura 2), bajo el entendido que las estrategias didácticas conforman un conjunto organizado, consciente y deliberado de actividades, técnicas, instrumentos y recomendaciones direccionadas como apoyos para incidir en el proceso de aprendizaje autónomo (Insuasty, 2002).

Las estrategias mencionadas se seleccionan con la pretensión de que el estudiante fije sus propias metas. Con este fin, el editor diseña un acceso eficaz a la información que le permita identificar por qué le interesa, aspecto que desde la intencionalidad plasmada en el *MI-Book* se describe en la sección preliminar titulada la “¿Y este libro...para qué?”. Las restantes estrategias didácticas buscan guiar al estudiante en la elaboración de conceptos fundamentales del área de estudio, la comprensión y almacenamiento de la información, la utilización los conocimientos declarativos y procedimentales, y la generación de un clima cognitivo favorable para el proceso de aprendizaje, aspectos que se reflejan en los contenidos temáticos.



Figura 2. Estrategias didácticas

Fuente: elaboración propia. Diseñada en: <https://wordart.com/create>

En este marco, se infiere que el componente metacognitivo que subyace al proceso de adecuación de los contenidos a la metodología de los MI-Book opera en doble vía. Por una parte, en la planificación de la secuencia metodológica porque se consideran la motivación y los procesos cognitivos del estudiante desde diferentes estilos de aprendizaje; por otra, responde a las intenciones del editor, quien selecciona y dispone las estrategias didácticas hacia el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos. En la sección final, el cierre cognitivo se resume en el apartado titulado “Este libro contribuyó con...”

- **Aspecto cognitivo:** la adecuación de los contenidos a la metodología de la colección *Navegando por el conocimiento* es un reto que el editor resuelve cuando organiza el material con miras a optimizar el proceso de aprendizaje del estudiante. A este efecto, tiene en cuenta la atención, organización y aplicación de conocimientos, a partir de los cuales genera el diseño sensorial. En este ámbito, la percepción como proceso cognitivo se integra desde la planificación de la interacción y la estimulación de los sentidos, por lo cual el diseño de interfaz es decisivo y está orientado a la cognición.

Dicho lo anterior, el editor genera recursos gráficos y auditivos asociados con estrategias motivacionales de comprensión lectora, conceptualización

y contextualización (Trujillo et al., 2025). A cada recurso se accede mediante botones que enlazan a la información, conceptos clave (retrospección y avance), ideas principales, vocabulario interactivo, casos, ejemplos, *storytelling*, secciones flotantes para destacar información, sintetizar o recomendar consultas adicionales. Además, crea materiales infográficos, tanto estáticos como interactivos, basados en el contenido proporcionado por el experto disciplinar. Todo esto promueve la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la autogestión y la autoevaluación, esta última relacionada con el monitoreo de saberes del estudiante a través de actividades de refuerzo (elaboradas por el experto temático), y juegos interactivos diseñados por el editor, que lo desafían a medida que acierta en las respuestas.

- *Aspecto motivacional:* es el eje transversal en la labor del editor, pues favorece la activación cognitiva y el aprendizaje autónomo valiéndose de estímulos sensoriales visuales, auditivos e interactivos, los cuales se integran en el guion de cada capítulo del libro. El siguiente momento del proceso corresponde al área de diseño multimedia editorial, donde se crea la línea gráfica, cuyo objetivo es motivar al estudiante y mantener su atención mientras recorre la ruta de aprendizaje. Esta línea gráfica incluye la selección de la gama cromática, estímulos visuales, avatares, botones, figuras y el diseño de los interactivos, acordes al área de conocimiento y los lineamientos del manual de marca institucional.

El editor *MI-Book* comprende que “cualquier texto es considerado una fuente de significados que posee una intencionalidad comunicativa delimitada y una función cultural” (Ordóñez et al., 2020, p.186). Por ello, integra elementos narrativos digitales a través de recursos interactivos, multimediales y semánticos acordes a la lectura no lineal, que es el rasgo distintivo de la metodología expuesta. Debido al efecto persuasivo de la lectura en medios digitales, el estudiante tiene un rol activo, lo cual requiere que se le facilite la construcción de significados a partir del acceso a la información y su uso, luego de lo cual se espera la transferencia de esta a contextos profesionales y académicos.

En cuanto a las estrategias didácticas seleccionadas por el editor y materializadas por los diseñadores multimedia en una plantilla, incluyen el diseño visual, la organización gráfica y la jerarquización de las cajas de texto donde se ubican la información y los recursos gráficos tales como figuras, historias ilustradas, interactivos, gráficas, avatares, tableros y secciones destacadas. La disposición intencionada de estos elementos permite al estudiante seleccionar y procesar

la información en el orden que prefiera, favoreciendo una comprensión progresiva y autónoma en el entorno digital.

La primera acción que realiza el editor con el material compilado es la curaduría bibliográfica, la cual realiza con el informe del *software* de detección de plagio. Esta versión ajustada se envía a los prologuistas y pares académicos internacionales. Los primeros contribuyen con información que se inserta en la sección preliminar y en cada uno de los cuatro capítulos; los segundos realizan una evaluación académica y editorial basada en criterios cuantitativos y cualitativos. Tras recibir la evaluación del par académico, el editor revisa las recomendaciones y, cuando corresponde completar, actualizar o precisar el contenido, genera un plan de acción en conjunto con el experto disciplinar a fin de atender las observaciones incluidas en la evaluación.

Con el contenido a su disposición, el editor genera una estrategia organizativa que comprende los siguientes momentos y acciones:

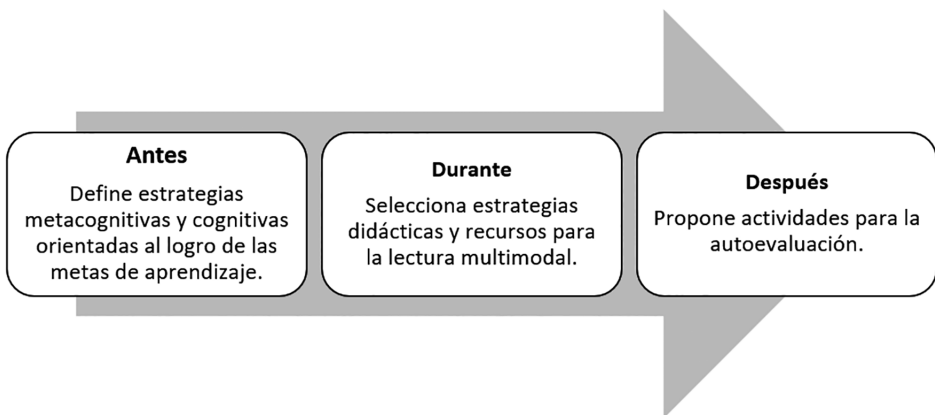


Figura 3. Estrategia organizativa del editor

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La gestión del editor es comparable a una ecuación en la que:

Metacognitivo + cognitivo + motivacional = aprendizaje autónomo. En este marco, el editor aprende haciendo; actúa como un mediador estratégico que se pone en el lugar del estudiante para planificar su experiencia de aprendizaje. Para ello, reflexiona constantemente sobre su labor como editor y su capacidad para tomar

decisiones estratégicas de orden organizativo, comunicativo y didáctico, acordes al área de conocimiento de cada *MI-Book*.

En cuanto a la presentación de los contenidos en cada sección, la mediación tecnológica permite combinar la palabra oral, la palabra escrita y las narrativas audiovisuales para facilitar la interacción del estudiante con el objeto de aprendizaje (*MI-Book*). El editor se encarga de mantener el equilibrio entre los recursos empleados en cada página, ya que comprende que el exceso de estímulos no favorece el aprendizaje. También entiende que la semiótica de cada disciplina guía la selección del conjunto de estrategias y características de los recursos diseñados. Es diferente una narrativa en la que la notación matemática es la columna vertebral del libro, a otras en las que la cartografía, las gráficas estadísticas, los procesos o las imágenes son preponderantes, por citar algunos ejemplos.

En este sentido, las infografías son ideales para presentar textos y figuras para ampliar conceptos, perspectivas teóricas y describir procesos. Las figuras sin interacción son adecuadas para visualizar conceptos mediante esquemas y organizadores gráficos de información porque facilitan la visualización de conceptos. Los interactivos por su parte, tienen estructuras organizadas para reunir bloques de información más amplios. Los audios y recursos como las historias ilustradas estimulan los sentidos y complementan la información de una manera atractiva y con un ritmo diferente de consulta.

En definitiva, la lectura multimodal descrita genera “sintonías” para favorecer el aprendizaje. Se trata pues de una propuesta innovadora que integra de manera intencionada y ordenada procesos visuales, táctiles y emocionales mediante diferentes formatos. Estos elementos propician el aprendizaje autónomo y generan conexiones con las habilidades de pensamiento necesarias para abordar el conocimiento disciplinar, en la medida en que lo relacionan con situaciones problemáticas reales, como ocurre con la casuística.

Por estas razones, es posible afirmar que el editor crea en cada *MI-Book* una estrategia autorregulada de lectura en una estructura de contenidos radiante, con el potencial para el estudiante de reevaluar sus propias formas de acceder a la información.

Referencias

- Ausubel, D. (2009). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 243-254.

- Cavallo, G., y Chartier, R. (coords.) (2001). *Historia de la lectura en el mundo occidental*. Taurus. <http://www.fba.unlp.edu.ar/medios/textos/historiadelalectura.pdf>
- Chevallard, Y. (1991). *Transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné* [Transposición didáctica: del conocimiento académico al conocimiento enseñado]. Editorial pensamiento salvaje.
- Cockcroft, W. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockroft*. Ministerio de Educación y Ciencia de España, Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado.
- Díaz, J. (2009). Multimedia y modalidades de lectura: una aproximación al estado de la cuestión. *Comunicar, Revista Científica de Educomunicación*, 33(17), 13-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3056506>
- Fernández, M., y Caballero, P. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201–217. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.229641>
- Gallo, H., Gallego-Aguilar, A., Briceño-León, J., y Castillo, D. (2019). Memorias de Anna Suburbia: creación de un libro interactivo multimedia como experiencia colaborativa en bibliotecas universitarias. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 42(3), 267-276. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v42n3a06>
- García, A., y Caballero, P. (2005). *La tecnología digital en el aula: un instrumento al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Universidad Camilo José Cela.
- Gomariz, J. (2014). Libros interactivos multimedia (lim) al servicio de la competencia comunicativa oral y escrita en educación primaria. En: Martínez-Artero R. N. y Alonso Roque, J. I. (Editores). *Investigación Educativa en Educación Primaria*. Editorial Universidad de Murcia.
- Gutiérrez, V. (2006). E-reading, la nueva revolución de la lectura: del texto impreso al ciber-texto. *Revista Digital Universitaria*, 7(5). <http://www.revista.unam.mx/vol.7/num5/art42/int42.htm>
- Insuasty, L. (2002). La mediación didáctica: un sistema efectivo para promover el aprendizaje autónomo. En: *Experiencias de mediación cognitiva*, 2(3). UNAD, Cafam.
- Lara, L. (2020). La cultura científica desde la semiosfera. Lectura de una epidemia-pandemia como acontecimiento irruptivo. *Revista Chilena de Semiótica*, 14 (41–56).
- Lotman, I. (1996). *La semiosfera I. Semiótica de la cultura y del texto*. Edición y traducción de Desiderio Navarro, Madrid: Cátedra.
- Ordóñez, I., López, Z., Armas, C., y Perera, L. (2020). El libro de texto electrónico interactivo, apuntes necesarios. *Referencia pedagógica*, 8(2), 183-202. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422020000200183
- Ramírez, R. (2005). Aproximación al concepto de transposición didáctica. *Folios*, 21, 33-45. <https://bit.ly/3ufTdpv>

- Trujillo, M., Mantilla, M., Puentes, C., y Lemus, Y. (2025). *Didáctica en la construcción de libros interactivos multimedia (MI-Books) en escenarios de alta disposición tecnológica como elemento para el aprendizaje*. Bogotá: Editorial Politécnico Grancolombiano.
- Vásquez, J. (2014). *El programa libros interactivos multimedia en la comprensión lectora de los alumnos de sexto grado de la IE 10381 de Chota*. [Tesis Especialización], Universidad Nacional de Cajamarca.

Capítulo 10

Diseño del juego “Desafío financiero” como estrategia didáctica



Autores

Luis Martín Trujillo Flórez¹

Yolanda Rocío Vargas Leguizamón²

Carlos David González González³

Lina Marcela Cárdenas Pachón⁴

¹ Coordinador de Proyectos Especiales Politécnico Grancolombiano. Doctor en Ciencias de la educación, Universidad de la Plata, Magíster en Edición literaria, Universidad de Salamanca. Magíster en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Universidad de Panamá. Especialista en Herramientas digitales para la enseñanza, Politécnico Grancolombiano. Ingeniero Eléctrico, Universidad Nacional de Colombia. mtrujillo@poligran.edu.co

² Administradora de empresas, Especialista en Gerencia financiera y Maestría en Dirección y asesoramiento financiero. Mentora de emprendedores en el Centro de Emprendimiento del Politécnico Grancolombiano. Profesora líder del Centro de Investigación y Educación Financiera y coordinadora del programa de Finanzas en el POLI. Experiencia en el sector financiero en áreas de riesgo y crédito empresarial por 12 años. Docente universitaria por más de 10 años, docente investigadora afiliada al Politécnico Grancolombiano. yvargasl@poligran.edu.co

³ Magíster en Innovación Educativa del Politécnico Grancolombiano.

⁴ Magíster en Innovación Educativa del Politécnico Grancolombiano.

Resumen

El actual capítulo presenta cómo fue el proceso de diseño, desarrollo e implementación del juego “Desafío financiero” como una estrategia didáctica basada en el aprendizaje basado en juegos para los estudiantes de introducción a las finanzas. El proceso corresponde a un proyecto de la maestría de innovación educativa de la Escuela de Educación en conjunto con la Escuela de Contabilidad y Finanzas Internacionales y el área de Proyectos Especiales de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Inicialmente, la experiencia de aprendizaje consistía en la aplicación del juego de mesa “Súper Banco”, con estudiantes de contaduría de últimos semestres, sin embargo, el proceso fue mutando por las necesidades que los docentes identificaban en los estudiantes, hasta transformarse en un juego propio que toma algunos elementos y dinámicas del juego “monopolio”, pero con componentes didácticos y académicos propios para el manejo de las finanzas personales desde cuatro conceptos financieros que se trabajan en las aulas. El diseño del juego no solo consistió en plantear su funcionamiento, requirió la creación de personajes, de tarjetas, de mecánicas, así como el diseño pedagógico de las sesiones, los instrumentos de seguimiento y evaluación de los estudiantes para que pueda ser aplicado en los programas de Finanzas y Contaduría.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), diseño de juegos educativos, juegos serios, metodologías activas.

Introducción

Los juegos de mesa cada día adquieren mayor aceptación en el ámbito educativo, porque permiten al estudiante adoptar roles, tomar decisiones como si estuviera en un contexto profesional; además, facilita la comprensión de temas complejos y la aplicación de los conceptos. De ahí que los juegos serios tengan tanta relevancia y que el aprendizaje basado en juegos (ABJ) sea una de las tendencias que más se está aplicando a la educación. De acuerdo con Gee (2003), esta metodología les permite a los estudiantes experimentar situaciones reales en entornos lúdicos desinhibiendo a los participantes y facilitando un aprendizaje más natural.

El actual proyecto inicialmente pretendía la aplicación del juego “Súper Banco” como una estrategia en las clases de contaduría para los estudiantes de últimos semestres de la Corporación Universitaria Remington, donde se pretendía a través del juego abordar los conceptos de gasto, ahorro, presupuesto y planeación. El estudio consistía en analizar cómo a través del juego el estudiante resolvía las situaciones financieras que se le presentaban, e identificar si esto facilitaba la comprensión de los temas.

Para ello se realizó una fase inicial de diseño pedagógico, donde se plantearon las sesiones de juego, los objetivos de aprendizaje y las pretensiones al emplear el ABJ.

Sin embargo, en esta fase fueron surgiendo diferentes eventualidades; así el juego se empleará en clases de índole financiero, no era clara la forma como abordaba los cuatro conceptos (gasto, ahorro, presupuesto y planeación), además, el juego no contextualizaba de una manera explícita situaciones financieras que les permitiera a los estudiantes llegar a la comprensión de dichos conceptos. El juego estaba pensado desde una parte lúdica y si bien puede adaptarse a un trabajo áulico como se verá en los antecedentes, no lograba cubrir las necesidades educativas identificadas en los estudiantes.

Lo anterior fue generando un giro, en lugar de adaptar el juego, qué pasaría si se diseñaba uno de acuerdo con las pretensiones de enseñanza y la aplicación de los conceptos. Esto ocasionó un proceso creativo donde se integraron diversos elementos que faciliten la apropiación y la aplicación de los conceptos financieros, se incluyeron casos reales de estudio, se plantearon diferentes niveles de dificultad, también segmentar el juego para jugarlo por concepto o integrando en una misma partida los cuatro, de esa manera le genera alternativas tanto al docente como a los estudiantes. El diseño de juegos, según Dempsey, Lucassen y Korpel (1994) ayuda a los docentes a trabajar estrategias que impulsen a los estudiantes a tomar decisiones estratégicas.

El diseño de juegos por parte de los docentes se vislumbra como un reto tanto de su creatividad como de replantear su práctica docente, y en tiempos de IA, se vuelve una alternativa interesante para mejorar la didáctica como se verá en el desarrollo de este capítulo.

Marco teórico

• Problemática que atiende

El propósito principal a la hora de trabajar el ABJ con los estudiantes era proponer otras alternativas en la clase y en el aprendizaje de los conceptos; incluso al inicio del proyecto la pretensión era aplicarlo en estudiantes de últimos semestres, sin embargo, mientras avanzaba el proyecto se fue dilucidando que era mejor aplicar el juego con estudiantes que estaban en etapa inicial, ya que el juego les permitía comprender mejor los conceptos y darles una aplicación para que los aprendizajes fueran más significativos.

Otro problema que los docentes notaron en los estudiantes era que muchos habían visto estos conceptos en sus semestres iniciales, sin embargo, en semestres avanzados había una confusión entre gasto y ahorro, aunque comprendían cómo obtener los resultados, es decir, hacer las operaciones, esa confusión en los conceptos generaba análisis financieros erróneos, por eso se volvía fundamental fortalecer estos conceptos sin que los estudiantes sintieran que era repetir lo que ya habían visto en semestres anteriores.

De igual manera, por un estudio que se realizó desde Bienestar universitario acerca del manejo de las finanzas personales, se evidenció que había en la población estudiantil hábitos financieros inadecuados, por eso adquirió relevancia incluir los conceptos de manejo del presupuesto y planeación financiera, que, si bien los estudiantes lo ven para aplicarlo en las empresas, debía reforzarse para aplicarse en sus comportamientos financieros personales.

A partir de estas tres problemáticas fue que se pensó en una acción basada en el juego que les permitiera a los estudiantes relacionar lo que veían en clase y aplicaban a través de ejercicios para las empresas en su vida personal. De ahí que el diseño del juego fuese más inspirador que la aplicación de un juego que ya existía, crear el juego repotenció las estrategias y la forma como los docentes abordaban el curso, también los retó al diseño de otras actividades y la creación de narrativas desde los casos que guardaban una relación directa con las situaciones encontradas en el estudio de la población estudiantil realizado por bienestar.

• Antecedentes

El área financiera y contable con la existencia del Monopolio, que es un juego de compra de propiedades, al ser tradicional y muy conocido está abierto a la posibilidad de aplicar juegos y trabajarlos para facilitar el aprendizaje de los temas. Muchos de estos juegos son aplicados en ambientes educativos, en algunos casos, son materiales didácticos obligatorios. Uno de los casos más conocidos es el juego “Flujo de dinero”, Kiyosaki (1997), que orienta a los estudiantes a adquirir una visión práctica sobre cómo invertir.

Asimismo, en finanzas es normalizado el uso de juegos de simulación financiera como lo son los de compra de acciones, donde los estudiantes analizan las razones por las que tomaron sus decisiones y el impacto de estas. Rojas y Trujillo-Flórez (2018) plantean que este tipo de juegos tiene como propósito que los estudiantes adquieran habilidades de análisis, valoración y toma de decisiones en la compra y venta de acciones. Este análisis consensuado de las decisiones así sea en un ambiente simulado o de juego, le permiten al estudiante tomar decisiones más consensuadas

de una manera más responsable. Para Wilson y Houghton (2021), este tipo de juegos les permite a los estudiantes experimentar las consecuencias de sus decisiones, lo que los prepara mejor para hacer las inversiones a futuro.

Tal vez por los referentes consultados y por su conocimiento generalizado, el juego financiero más empleado en las aulas es el Monopolio, desde cursos introductorios hasta avanzados. Ramírez (2021) observó que con la aplicación del juego en la clase mejoraron las habilidades sociales de sus estudiantes, porque promueve la cohesión y la solidaridad entre los participantes. Hidalgo (2023) evidenció que el juego ayuda a la resolución de los problemas de matemáticas financieras. Finocchiaro (2023) plantea que con la aplicación de este juego los estudiantes comprenden más fácilmente el papel de la banca y sus implicaciones en el mercado y crecimiento financiero. Para Cruz, Barbosa, Falcão y Mancebo (2018), la sensación de ganancia y pérdida que experimentan los jugadores influye en su motivación hacia el tema, ocasionando mejor comprensión de los temas.

Son innumerables los estudios sobre el uso de juegos en finanzas, la mayoría de los autores coinciden que el uso de estos *Serious Games* son muy valiosos para los estudiantes que van a desempeñarse en contextos empresariales. Lew y Saville (2021) proponen que estos juegos entrenan a los estudiantes en las dinámicas propias de los negocios. Sin embargo, son pocos los estudios sobre el diseño de estos juegos para el aula, más de un juego específico como es “Desafío financiero”, convirtiéndose en una innovación educativa valiosa.

• Estrategia de aprendizaje

La estrategia empleada para esta experiencia es el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ); para Kapp (2012), el juego crea un entorno donde los estudiantes se desenvuelven en un contexto seguro, con unas normas y limitantes que los acerca a la realidad, también genera entre ellos interactividad y realimentación. Gee (2003) complementa afirmando que el ABJ favorece la retención y la aplicación de los conceptos a través del juego, generando un compromiso mayor por parte del estudiante.

Aunque el juego como elemento didáctico es algo más amplio, para Vygotski (1984) es fundamental para el aprendizaje, porque es el escenario práctico a través del cual se produce el desarrollo social, afectivo e intelectual y compromete la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento, la memoria, la percepción, la atención, entre otras. Remón (2018) complementa afirmando que el juego contribuye al desarrollo integral, emocional y social de los individuos.

El diseño del juego permite incorporar dentro de las mecánicas de juego situaciones financieras específicas. Si bien “Desafío financiero” conserva varias dinámicas del Monopolio, como la compra de activos como inmuebles, se incorporan elementos del contexto colombiano, asimismo mecánicas con propósitos didácticos específicos. Por ejemplo, se crearon cartas con casos reales para aplicar en la cotidianidad, también las cartas de gastos hormiga que refieren a gastos innecesarios que recurren las personas con el fin de que sean conscientes a través del juego de los malos hábitos financieros.

El juego se pensó para diferentes niveles de comprensión, es decir, puede jugarse aplicando uno solo de los cuatro conceptos, para ello se utilizan las cartas de un color específico, o puede combinarse con los otros conceptos, es decir, el docente puede aplicar el juego con los estudiantes en diferentes momentos del curso si lo requiere, también puede emplearse como un repaso general del curso aplicando los cuatro conceptos.

El diseño del juego se abordó desde cuatro conceptos financieros: gasto, ahorro, presupuesto y planeación, para ello se analizaron las fortalezas y desventajas de otros juegos financieros empleables en la enseñanza, tomando como referencia a Vázquez y Bárcenas (2019), quienes plantean la importancia de desarrollar competencias financieras desde el ahorro estratégico, el gasto inteligente, la coordinación de gastos, la eliminación de los gastos emocionales, lo que permitirá una mejora de los hábitos financieros de las personas. Todo con el propósito de que el estudiante pueda extrapolar lo que vive en el juego a sus comportamientos financieros en la vida real.

En el juego también se diseñó un componente de neurofinanzas, es decir, cómo son los comportamientos del individuo cuando toma decisiones financieras. Según Andrade (2021), esto implica estados emocionales que influyen en la decisión final. Para Amaya (2015), el proceso de tomar una decisión acertada se deriva de un razonamiento constante y focalizado. Esta es una pretensión que se quiere lograr a través del juego, que el estudiante sea más consciente de las decisiones que toma y las consecuencias que ellas acarrearán tanto en su entorno personal como profesional.

Modelo para la simulación

Para iniciar el modelado del juego desde lo disciplinar se tuvo en cuenta la educación financiera desde el fortalecimiento de las finanzas personales. Mungaray, González y Osorio (2021) proponen que esta educación obedece a un proceso donde los individuos adquieren habilidades para el manejo adecuado del dinero.

Los siguientes conceptos tomados en el diseño del juego son: ahorro, gasto, planificación financiera y presupuesto. Andocilla y Peña (2020) definen el ahorro como esa parte del ingreso que no se destina para el consumo y que se fortalece por medio de los hábitos requiere de trazar objetivos y metas haciendo lo que sea posible por lograrlas. Además de ser uno de los conceptos clave en el juego, las mecánicas donde el jugador debe gestionar bien sus inversiones le implican manejar sus ahorros para no caer en bancarrota.

El segundo concepto clave es el gasto, que se debe diferenciar de endeudamiento e inversión. El endeudamiento, Neme-Chaves y Forero-Molina (2018) lo refieren como la posibilidad que tienen los individuos para adquirir bienes o servicios solicitando la financiación a un tercero, y es importante que lo vivan los estudiantes durante el juego para que comprendan los riesgos y las implicaciones al endeudarse y analicen si es una opción válida en el manejo de sus finanzas. El gasto como tal es la acción de consumir o gastar algo, es decir, la salida de dinero para comprar un producto, un servicio o un bien, que según sea la utilidad de este se puede convertir en una inversión o en una pérdida de dinero.

El tercer concepto es la planificación financiera. Para Martínez y Pascual (2013), la planeación es buena para minimizar los errores financieros y le permiten al individuo hacer una prospectiva de sus inversiones, gastos, endeudamientos que le permitan lograr un equilibrio y una estabilidad.

El cuarto concepto de presupuesto, Burbano (2011) lo define como la expresión cuantitativa de los objetivos, es decir, es el cálculo de lo que puede costar los diferentes proyectos que se emprendan y afectan las finanzas del individuo u organización.

A partir de los anteriores conceptos fue que se diseñaron las actividades, los casos y ejercicios que el estudiante encuentra durante el desarrollo del juego; algunos implican cálculos matemáticos, otros manejar y comprender la definición de tales conceptos.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La realización del juego se trabajó bajo la metodología investigación basada en diseño, tomando las cuatro fases que tiene esta metodología. A continuación, se presenta cómo se trabajó en cada una de las fases.

Fase I. Diseño didáctico: se entrevistaron los docentes con el fin de detectar puntos comunes en las dificultades que presentan los estudiantes en los cuatro conceptos. Con

la información brindada por los docentes se definieron los objetivos de aprendizaje para trabajar con el juego.

La segunda parte del diseño didáctico se centró en la construcción de la secuencia didáctica. Se realizó utilizando los pasos del ABJ, donde se plantea un proceso previo, durante y posterior al juego. Los tres momentos fueron:

Previo: se realizó un instrumento de evaluación previo al juego para identificar fortalezas y debilidades de los estudiantes en los conceptos clave; la idea es que el docente pueda reforzarlos en algunas clases previas a las sesiones de juego.

Durante: se planteó el uso del juego en sesiones con jugadas de prueba con alguno de los conceptos. Una vez apropiado el juego y sus mecánicas se propone una nueva sesión con todos los conceptos.

Posterior: hay una sesión de reflexión, sobre lo que pasó en el juego, que se aprendió. Otra sesión fuera del juego que es la evaluación final a través de un cuestionario con preguntas de opción múltiple.

Si se revisa la secuencia, el juego y lo que pasa en este no es evaluado, no se quiere presionar al estudiante o incidir en sus decisiones con la calificación. Además, se propone un espacio de reflexión que es uno de los elementos más importantes en el ABJ, analizar qué pasó en el juego y qué transformación sintieron los estudiantes jugando.

Fase II. Desarrollo del prototipo: se partió del juego del monopolio y se revisaron qué mecánicas se conservaban y cuáles se cambiaban, se construyeron las nuevas mecánicas que se condensaron en el cuadernillo de reglas, componentes y funcionamiento del juego.

Luego se realizaron las cartas, el tablero conservando las propiedades en conjuntos, ubicadas en poblaciones y ciudades de Colombia, también se crearon las cartas de:

- Consejos de sabio: con consejos financieros que responden a las cartas de preguntas generales.
- Preguntas generales: son preguntas conceptuales.
- Casos de la vida real: son preguntas para que los estudiantes resuelvan las situaciones que viven las personas.
- Gastos hormiga: son gastos innecesarios que realizan las personas.
- Semáforo rojo: impuestos y pagos que deben realizar los jugadores.

- Semáforo amarillo: consejos de cómo jugar y rebajas en la compra de propiedades con ciertas condiciones.
- Semáforo verde: beneficios que reciben los estudiantes.

Para el diseño del tablero se plantearon las propiedades, los espacios de las cartas especiales ya mencionadas, las cartas de propiedad y el diseño del dinero del juego. Aquí fue fundamental diseñar las cartas, las preguntas acordes con el sistema monetario que maneja el banco con el fin de mantener la coherencia entre el juego y la experiencia que viven los estudiantes, este proceso parece sencillo, pero fue uno de los más complejos en el diseño del juego. Los espacios de las cartas también se distribuyeron de manera estratégica para que no sobrecargaran el flujo habitual del juego y perdiera su dinámica.

Una vez se tenían todos los elementos se pasó a diseñadores gráficos quienes hicieron el diseño de las propiedades de acuerdo con la descripción de cada una de ellas, asimismo, crearon los personajes como el búho o sabio financiero, la hormiga para los gastos, entre otros. También se hizo el diseño gráfico de las tarjetas de propiedad y de las cartas, como lo muestra la figura 1.



Figura 1. Tablero del juego “Desafío financiero”.

Fuente: elaboración propia.

Fase III. Evaluación del diseño: una vez diseñado todo el juego se construyó un prototipo el cual fue evaluado por tres expertos docentes de tres instituciones universitarias

desde la mirada disciplinar quienes analizaron el funcionamiento del juego, los componentes, la pertinencia de las preguntas, la pertinencia didáctica. Para ello se realizaron varios instrumentos de evaluación tanto cualitativa como cuantitativa.

Fase IV. Ajustes al prototipo: con las evaluaciones de los expertos se ajustó el diseño, las preguntas, se revisó su pertinencia conceptual y su coherencia con los resultados de aprendizaje esperados en los estudiantes.

Con los ajustes se hizo una nueva revisión disciplinar, se ajustaron algunos temas y se pasó a producción, donde se realizó el *dummie* para jugar con los docentes y posteriormente llevarlos al aula.

Resultados obtenidos

El juego realizado cumple con el propósito como instrumento didáctico, integra los cuatro conceptos (ahorro, gasto, planeación, presupuesto), que son los temas que a los estudiantes les genera mayor dificultad. De igual manera, el juego es coherente con los objetivos aprendizaje del curso. Se vislumbra como un elemento valioso para el aprendizaje de estos conceptos financieros.

El juego de las cartas especiales de “Desafío financiero” también puede volverse una actividad a parte del tablero y que los estudiantes los empleen como material de repaso de los temas. Significa que el juego no es solo un instrumento estático, puede aumentar sus usos dependiendo de la creatividad del docente para trabajar su clase.

Conclusiones

El proceso realizado evidenció la importancia de que estas estrategias sean evaluadas por docentes expertos externos al proyecto para reducir la sobrevaloración que pueden tener los creadores por la motivación que genera experimentar con este tipo de estrategias, así se reduce caer en subjetivismos y los ajustes son más objetivos y tienen aportes de otras visiones lo que hace el juego más universal.

Además del juego se realizó toda una estrategia didáctica que analiza los conocimientos previos de los estudiantes, trabaja la parte conceptual desde la evaluación diagnóstica, luego del refuerzo de los conceptos se entra a jugar, se hace una apropiación al juego por parte de los estudiantes y se aumenta el nivel de dificultad, luego se tiene una reflexión y por último, posterior al juego, una evaluación que permita medir un pre y pos a la experiencia; este será un estudio posterior.

La construcción de un prototipo es fundamental en la creación de experiencias para el aprendizaje, porque permiten el ensayo y el error. Es muy complejo, por no decir imposible, que un diseño de una experiencia de aprendizaje sea perfecto y llegue a los estudiantes sin ajustes, el prototipo facilita realizarlos antes de llegar al aula y brindar una experiencia más completa, asimismo, permite la inclusión de aportes valiosos de otros docentes generando otras visiones que a lo mejor en el diseño inicial no fueron contempladas.

El desarrollo de un juego es un aporte al ABJ, no tanto a la metodología, sino a los elementos que pueden los docentes diseñar para mejorar sus prácticas y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, empleando otros caminos que pueden ser más relevantes para los estudiantes.

Referencias

- Amaya, J. (2015). *Toma de decisiones Gerenciales*. Ecoe Ediciones.
- Andocilla, C., y Peña, V. (2020). La educación financiera en el manejo económico y su incidencia en la cultura del ahorro. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 1(1), 30-47.
- Andrade, A. (2021). Neuro-finanzas: Herramienta en los procesos de Decisión Financiera. *Perspectivas*, 6(21), 1-24. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.6.21.2021.1-24>
- Burbano, J. (2011). *Presupuestos*. (cuarta edición). Mcgraw Hill.
- Cruz, E., Barbosa, Y., Falcão, R., & Mancebo, R. (2018). *Use of monopoly as a tool for teaching entrepreneurship and financial education—Old wine in new bottles?* Paper presented at the Proceedings of United States Association for Small Business and Entrepreneurship, Los Angeles, CA.
- Dempsey, J., Lucassen, B., y Korpel, M. (1994). "A review of educational games." *Simulation & Gaming*, 25(4), 527-546.
- Finocchiario, F. (2023). Aprender administración jugando: la ludificación como estrategia posible en el nivel universitario. *Cuadernos De Investigación Serie Administración*, (4), 75-91. En: <https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/administracion/article/view/4771>
- Gee, J. (2003). "What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy." *Computers in the Schools*, 20(3/4), 25-30.
- Hidalgo, L. (2023). *Juego de monopolio moc-ox y resolución de operaciones matemáticas básicas en estudiantes de primaria en un colegio de Oxapampa*. En: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/9084>
- Kapp, K. (2012) *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, 1ª ed, 336, Wiley, San Francisco-USA.

- Kiyosaki, R. (1997). *Rich Dad Poor Dad: What the Rich Teach Their Kids About Money That the Poor and the Middle Class Do Not*. Warner Books.
- Lew, C., & Saville, A. (2021). Game-based learning: Teaching principles of economics and investment finance through Monopoly. *The International Journal of Management Education*, 19(3), 100567. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100567>
- Martínez, J., y Pascual, J. (2013). *El Instructor para el joven Emprendedor*: Ciencias Económicas.
- Mungaray, A., González, N. y Osorio, G. (2021). Educación financiera y su efecto en el ingreso en México. *Problemas del desarrollo*, 52(205), 55-78.
- Neme-Chaves, S., y Forero-Molina, S. (2018). Símbolos, significados y prácticas asociados a las finanzas personales en estudiantes universitarios. *Suma de negocios*, 9(19), 8-16.
- Ramírez, G. (2021). *La familia y el juego como estrategia de aprendizaje a distancia durante la pandemia del Covid-19 en México: Una propuesta desde la enseñanza universitaria en ciencias de la salud*.
- Remón, C., y Manero-García, V. (2018). *Idoneidad didáctica de los juegos de mesa como recurso para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Trabajo Fin de Grado.
- Rojas, J., y Trujillo, L. (2018). Simulador de inversión en renta variable para el mercado de capitales. En: Trujillo, et al. (2018) *Experiencias de innovación educativa*. Politécnico Grancolombiano.
- Vázquez, M., y Bárcenas, H. (2019) Desarrollo De Habilidades Financieras En Educación Superior. *Educación financiera*, p 55.
- Vigotsky, L. (1984). *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad preescolar*. Akal editorial.
- Wilson, M., & Houghton, K. (2021). Simulating Financial Decisions: The Impact of Game-Based Learning on Financial Literacy. *International Journal of Financial Education*, 19(4), 85-102.

Capítulo 11

Los *roadmap* como elementos para la visibilidad educativa



Autores

Luis Martín Trujillo Flórez¹

Eduardo Norman Acevedo²

Deisy Andrea Huaca Martínez³

Álvaro Francisco Quiroga Cubides⁴

¹ Coordinador de Proyectos Especiales Politécnico Grancolombiano, Doctor en Ciencias de la educación, Universidad de la Plata. Magíster en Edición literaria, Universidad de Salamanca. Magíster en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Universidad de Panamá. Especialista en Herramientas digitales para la enseñanza, Politécnico Grancolombiano. Ingeniero Eléctrico, Universidad Nacional de Colombia.

Correspondencia: mtrujilo@poligran.edu.co

² Director de la Editorial Politécnico Grancolombiano. Maestría en Gerencia Estratégica de Mercadeo, Especialista en Gerencia de Mercadeo, Especialista en Comunicación Corporativa, Comunicador social-periodista. Experto en divulgación de la ciencia.

Correspondencia: ednorman@poligran.edu.co

³ Ingeniera industrial, Máster en Gerencia Estratégica de Mercadeo y Publicidad, Politécnico Grancolombiano. Certificada como Administradora de proyectos (IPMA Nivel D), con formación en contabilidad y finanzas. Ha desarrollado productos académicos, gestión de docentes, manejo de presupuestos, inteligencia de negocios, diseño de informes gerenciales, coordinación de proyectos y docencia. Correspondencia: hua_mart@poligran.edu.co

⁴ Director de datos y analítica del Politécnico Grancolombiano, con amplia experiencia en docencia y gestión de la información. Líder en tecnologías educativas. Máster en Sociedad de la información, UOC. Magíster en Sistemas y computación, Universidad de los Andes. Ingeniero de sistemas, Politécnico Grancolombiano, Correspondencia: aquiroga@poligran.edu.co

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior están promoviendo en sus docentes que realicen propuestas de innovación educativa, algunas cuentan con dependencias de formación docente, en otras se cuenta con centros dedicados a acompañar a los docentes en el desarrollo de dichas propuestas, por ejemplo, la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano cuenta con el CREA (Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje), que ayuda a potenciar las propuestas que traen los docentes y volverlas una realidad en las aulas. Lo anterior ha ocasionado que existan muchas propuestas formativas realmente innovadoras que se quedan como una práctica en el aula; es normal que sea un ejercicio de clase y no tenga trascendencia para la Institución, por lo tanto, se hace necesario visibilizar todas esas experiencias que se trabajan en las aulas. Por eso, un *roadmap* se vuelve una alternativa interesante porque permite sistematizar todas las propuestas que realizan los docentes, convirtiéndose en un espacio donde las facultades pueden cuantificar la producción de sus docentes y los aportes de estos a sus programas académicos. Por su parte, los docentes tienen un espacio donde pueden dar a conocer sus desarrollos, experiencias y producción intelectual realizadas. Este capítulo presenta cómo se creó y construyó el *roadmap* para los productos del CREA y cómo se ha vuelto un elemento que favorece los procesos de calidad educativa, investigación y producción intelectual de las instituciones educativas.

Palabras clave: experiencias de aprendizaje, visibilidad educativa, *roadmap*, calidad educativa.

Introducción

La producción de experiencias para el aprendizaje cada día toma un papel primordial en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las Instituciones de Educación Superior (IES), esto porque en un mundo infoboxado donde el exceso de contenidos genera su banalización llevando a que la educación pase de un modelo de contenido a una formación más experiencial, donde el estudiante sea protagonista y se empodere de su aprendizaje, así a través de sus actúares responda a los desafíos que le impone el contexto profesional y laboral.

Lo anterior provoca que el docente deba pensar en llevar al aula estrategias basadas en metodologías activas donde el estudiante aplique los conocimientos, analice la información, active su pensamiento crítico y creativo para tomar decisiones o generar soluciones a las situaciones didácticas que el docente le proponga.

Significa, entonces, que los docentes están reconfigurando sus prácticas, llevándolos a pensar en experiencias de aprendizaje que en muchos casos se vuelven apuestas personales y que cuando llegan al aula los estudiantes las disfrutan y responden positivamente.

En algunos casos, las IES han creado espacios para potenciar las propuestas de los docentes. En el Politécnico Grancolombiano se cuenta con el CREA (Centro de Recursos y Experiencias para el Aprendizaje), también con el CIIE (Centro de Investigación en Innovación Educativa), mientras el primero promueve la creación de estas experiencias y la experimentación con didácticas digitales, acompañando al docente con un equipo multidisciplinar que le asesora de la parte didáctica y le ayuda con su diseño pedagógico, también con el desarrollo de *software*, el diseño gráfico, visual, de interfaz y el soporte tecnológico para implementarse en las aulas, el segundo promueve los lineamientos y la sistematización de la innovación educativa que se transforme en resultados de investigación educativa.

El CREA acompaña a los proyectos editoriales de los docentes que contempla libros de investigación, de divulgación, de formación y narrativa, a través de la Editorial. Asimismo, acompaña los proyectos de desarrollo de *software* educativo como simuladores, juegos serios, *software* conceptual, laboratorios virtuales, recorridos 360, a través del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI), también la producción de libros interactivos multimedia de formación (MI-Books). Además, viene implementando dos áreas nuevas como la ludoteca para el uso de juegos en la clase y la gamificación. También el *Makerlab* que acompaña a los docentes en la elaboración de diferentes estrategias con tecnologías digitales como salas virtuales, desarrollo de aplicativos didácticos, *storytelling*, aplicaciones para dispositivos móviles, entre otros. Si se reúnen todos los proyectos realizados, se cuenta con un total de 634 productos que era necesario sistematizar.

Para ello se diseñó, programó e implementó un *roadmap* que permite cuantificar los productos que se han publicado, que están en implementación y en desarrollo; este es un proceso dinámico que va actualizándose a medida que los proyectos cambian de estado, además permite filtrar cada uno de los proyectos por facultades y escuelas, convirtiéndose así en un espacio con una base de datos institucional que le permita a la Institución medir su producción. Este espacio se ha vuelto un referente para las visitas de pares académicos para los registros calificados y permite cuantificar todos los esfuerzos que realiza la Institución para la mejora de las prácticas docentes que impactan en la calidad educativa. El presente capítulo muestra cómo fue el proceso de investigación, diseño y construcción del *roadmap*, así como los beneficios que ha traído a la institución.

Marco teórico

• Problemática que atiende

De acuerdo con los procesos vividos en el CREA, donde los docentes llegan con diferentes propuestas de innovación educativa, las cuales en muchos casos son verdaderas transformaciones de las prácticas docentes, en otros casos son aportes valiosos como alternativas de enseñanza de ciertos temas específicos, en otros casos sirven como reseña de buenas prácticas. Muchas de ellas son desarrollos personales, donde los docentes han transformado las clases con juegos, talleres, dinámicas, proyectos de aula. En otros casos son desarrollos de juegos de mesa, de interactivos con diversas narrativas con situaciones didáctica, o desarrollos de *software* complejos. Normalmente las propuestas terminan transformándose en proyectos de investigación e innovación educativa.

Sin embargo, hay un desconocimiento en las IES de estas prácticas que realizan sus docentes, por lo tanto, se hace necesario visibilizarlas, indagar cómo transforman sus prácticas de enseñanza. Generar un espacio que les permita visibilizar su producción académica, sus apuestas didácticas y sus innovaciones educativas.

Para algunas IES estas apuestas no son catalogadas como parte de la investigación formal, por lo tanto, se convierten en el inventario del profesor y se pierde gran parte de su potencial, cuando, por el contrario, son un insumo invaluable para sistematizar y replicar en pro de mejorar las prácticas de enseñanza. Dicha sistematización puede dar un panorama más exacto de los aportes de los docentes a la innovación educativa, porque permite evidenciarla y medirla. Además, suscita a la reflexión de la práctica que conduzca a su mejora continua.

De acuerdo con la experiencia vivida en el CREA, la gran mayoría de estas propuestas se vuelven proyectos de investigación, por la novedad que representan para el campo educativo y pueden reforzar los resultados en las mediciones de MinCiencias de los grupos de investigación, convirtiéndose en un insumo para las IES.

Con el fin de recoger, clasificar y sistematizar cada una de las propuestas que traen los docentes y se convierten en innovaciones para las aulas o producción intelectual se diseñó el *roadmap* CREA, convirtiéndose en una solución que reúne cada proyecto que se trabaja en el centro.

• Antecedentes

Los *roadmap* u hojas de ruta no son algo nuevo, se vienen empleando en diferentes campos para enmarcar la productividad, su uso más frecuente es para plantear un

plan de acción y demarcar la ruta en el tiempo para alcanzar los objetivos planteados. Es muy utilizado por las editoriales o algunas áreas de producción de contenidos educativos. Algunas se construyen en forma de diagramas y otras muestran la planeación, los objetivos estratégicos, las tareas y acciones a emprender. Lo anterior significa que los usos que tienen son variados y dependiendo de tales usos su construcción puede variar significativamente.

Arenas e Inveninato (2022) las emplearon para la enseñanza en el curso introductorio a ciencias de la educación en la Universidad de la Plata, como es un curso que abarca variedad de temas (disciplinar, socialización universitaria, institucional y alfabetización académica y tecnológica) porque es la introducción al programa, el *roadmap* les permitió enlazar la variedad de temas y cumplir con las intencionalidades didácticas: encuadrar a los estudiantes en el marco del programa, dejar claro el cronograma de actividades y de lecturas, brindar el acceso a los recursos que pueden acceder los estudiantes, incorporar una síntesis de las tareas a desarrollar.

Geser (2012) realizó para el Observatorio abierto de contenidos y servicios de e-learning (OLCOS) un *roadmap* que cubre los siguientes ítems: 1. Políticas, marcos institucionales y modelos de negocios; 2. Acceso Abierto y repositorios de contenidos abiertos; 3. Laboratorios de prácticas y recursos educativos abiertos. El propósito era ayudar a las instituciones y entes educativos en la adopción de prácticas y recursos educativos abiertos.

Galvin (1998) propone el uso de los *roadmap* tecnológicos y reseña la aceptación que está teniendo en la industria y en los laboratorios de investigación ya que proveen una mirada ampliada de lo que se pretende hacer. Según el autor, estas hojas de ruta facilitan la comprensión de enunciados de teorías y tendencias, la formulación de modelos, la identificación de vínculos y de los instrumentos necesarios que conlleven a la resolución de los problemas.

Es normal emplear las plataformas para visibilizar tanto los productos realizados por los docentes como la producción que estos hacen. Paricanaza (2023) visibilizar a través de las plataformas es importantes para maximizar la gestión de datos y la comunicación académica, de igual manera, identificar áreas de mejora en la consulta de información y el acceso a los contenidos. Otro espacio que permite visibilizar la producción docente son los repositorios; según González-Pérez, Glasserman, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2017), porque se pueden realizar búsquedas eficaces de una manera simple y acceder a los recursos, permitiendo la divulgación de la innovación.

• Estrategia de aprendizaje

A diferencia de otros proyectos de innovación educativa que son pensados para las aulas y aplicarse como estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, el *roadmap* CREA se planteó como un espacio digital para la visibilidad de la producción docente. Calvino (2002) la define como una metarrepresentación donde se representa lo que se imagina, la cual se complementa con lo que propone Berger y Luckman (1975), quienes plantean la forma en que vemos y catalogamos. Por lo tanto, se vuelve necesario para las IES representar lo que está realizando con el fin de aportar y construir relaciones que permitan evidenciar sus innovaciones, tanto para la visibilidad como para el intercambio con otras instituciones.

Por lo tanto, esta innovación no es un instrumento didáctico, es un portal que permite sistematizar la producción de los docentes que se transforman en innovaciones. Para este proceso se refiere a lo que Ramírez (2012) ha definido como una parte de la innovación educativa, aquella que se elabora dentro de la institución e incorpora elementos nuevos o novedosos que buscan la solución de un problema o la satisfacción de una necesidad interna. Este es el tipo de innovaciones que se implementan en el CREA y se reseñan en el *roadmap*.

González-Pérez et al. (2017) plantean que el prestigio de una institución se relaciona por la producción académica e intelectual de sus profesores. Actualmente, toma relevancia no solo la producción desde la investigación, también desde la innovación. Un *roadmap* permite contabilizar la cantidad de productos generados por los docentes, medir la usabilidad en los estudiantes, y por qué no, ser un factor en la toma de decisiones para la inversión de los recursos.

Aunque no es el factor fundamental por el cual se creó el *roadmap*, saber cuáles propuestas que hicieron los docentes son las más empleadas con los estudiantes y cuáles son las más consultadas le permite a la IES orientar sus inversiones, pues no tiene ningún sentido hacer un producto de índole didáctica que no llegue a los estudiantes. Por el contrario, entre mayor sea la usabilidad por el estudiantado y el impulso de los docentes, más visibilidad generará para los diferentes factores ya mencionados y será más viable económicamente para invertir recursos, incluso puede llegar a compartirse con otras instituciones. De igual manera es un motivador muy fuerte para los docentes saber que sus propuestas se transforman en prácticas y que los estudiantes se sienten a gusto. El 90% de los docentes que reinciden en hacer una propuesta con el CREA es porque al implementarla con los estudiantes tuvo un impacto positivo para la clase y el aprendizaje.

• Modelo para la simulación

Microsoft 365 cuenta con un *roadmap* que proporciona las fechas de lanzamiento de cada uno de sus desarrollos, actualizaciones o *pluggins* para sus diferentes productos. La hoja de ruta se actualiza en tiempo real y provee información sobre las actualizaciones que están en desarrollo y prueba, también aquellas que están empezando a implementarse y las que ya están disponibles para los clientes. El usuario puede filtrar sus búsquedas y acceder a la información precisa de cada proyecto dependiendo el tipo de producto, la plataforma. Otro elemento importante es la posibilidad de segmentar la información de acuerdo con las necesidades de información del usuario, ver figura 1. Por lo tanto, basado en el modelo de *roadmap* que tiene Microsoft para sus proyectos se diseñó el del CREA, el cual se utiliza para la visibilidad de los productos realizados.

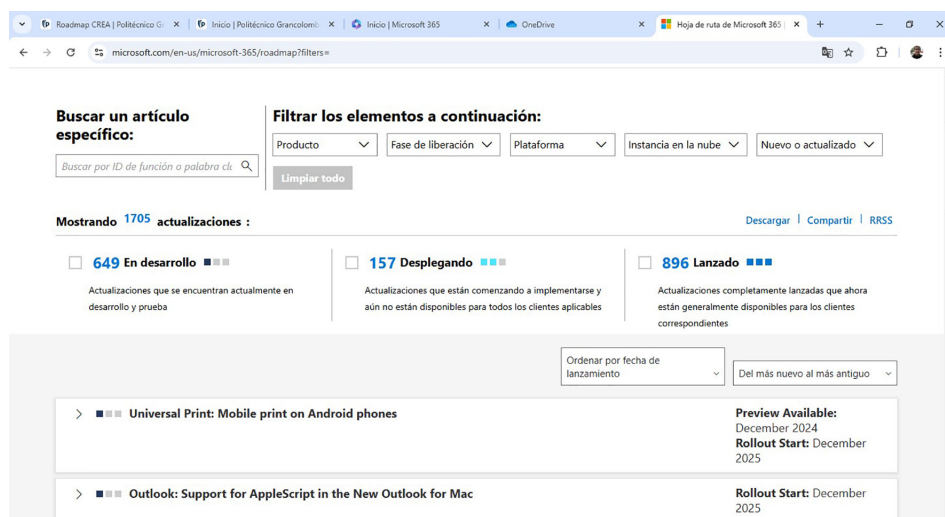


Figura 1. Captura de pantalla *roadmap* Microsoft 365.

Fuente: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/roadmap?filters=>

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

El *roadmap* se desarrolló con un grupo multidisciplinario y el trabajo mancomunado de varias áreas de la Institución, obviamente el CREA, con la ayuda de algunos docentes y el área de Datos y analítica. Inicialmente, se pensó para tener un inventario de productos del CREA, luego se pensó para visibilizar la producción y tener un histórico tanto de los productos como de la usabilidad por parte de la comunidad académica.

El proceso inició con un diagnóstico, tipos y cantidad de productos. Se comenzó separando lo que ya estaba al aire o publicado, es decir, productos terminados que se están aplicando en las aulas. Luego los productos en implementación que ya están en pruebas próximos a salir. Por último, los proyectos en desarrollo, que apenas se encuentran iniciando el proceso y que cuentan con el aval de la escuela y la facultad para su realización, es decir, que ya pasaron de una idea y van a realizarse. Era fundamental hacer esa contabilización y totalizar la cantidad de proyectos que se cuentan, esto permite no solo visibilizar la producción, sino los horizontes y tendencias que se esperan al corto plazo. Entonces, no solo se tiene el presente, sino una prospectiva de lo que se tiene para los programas, lo cual afecta la planeación curricular y financiera, asimismo, permite evidenciar para los procesos de renovación de registro y acreditación de alta calidad hacia dónde va el programa académico y la Institución. Esa contabilización debía ser evidente en el *front* del *roadmap*. Ver figura 2.



Figura 2. Captura de pantalla *roadmap* CREA cantidad de productos.

Fuente: <https://www.poli.edu.co/crea/roadmap-crea>

Uno de los elementos más extensos fue la construcción de la base de datos, donde se pudiera incluir cada proyecto realizado, el tipo de producto, sus autores, diseñadores gráficos, desarrolladores, la facultad y escuela a la que pertenecen, el año de creación; en fin, toda la información necesaria para que cuando el usuario la seleccionara tuviera una ficha del producto, ver figura 3. En la base de datos empezó el proceso multidisciplinario, tanto en su construcción como estructura.

Atributo	Valor
Año de publicación	2024
Asesor pedagógico	Luis Martin Trujillo Flórez
Autores	Luis Martin Trujillo Flórez
Diseñador	Leonardo Stiglich Campos
Escuela	Educación e Innovación
Estado	Publicados
Facultad	CREA
Fecha de inicio	2013
Nombre del producto	Caja de herramientas
Resumen	Es un ambiente personal de aprendizaje (PLE) que reúne más de 300 herramientas online que ayuda a los estudiantes en sus necesidades de aprendizaje, a gestionar y elaborar recursos, realizar trabajos o profundizar los temas. Asimismo, ayuda a los docentes a la elaboración de estrategias mediadas con tecnología con el uso de herramientas digitales para sus clases. Las categorías son: 1. Ayuda en el estudio, 2. Elaboración de trabajos, 3. Áreas del conocimiento, 4. Búsqueda de información, 5. Creación de presentaciones, 6. Investigación formativa, 7. Inteligencia artificial, 8. Para docentes.
Tiempo de realización (años)	11
Tipo	Experiencia de aprendizaje

Figura 3. Captura de pantalla *roadmap* CREA ficha técnica del producto.

Fuente: <https://www.poli.edu.co/crea/roadmap-crea>

Finalizada la base de datos se empezó la realización de las historias de usuario, donde se construyeron los *mockups*, los filtros para la búsqueda de la información.

Figura 4. Captura de pantalla *roadmap* CREA filtros de búsqueda.

Fuente: <https://www.poli.edu.co/crea/roadmap-crea>

Se conectó la base de datos con el *roadmap*, de tal forma que se actualice en tiempo real apenas haya una actualización de la base. Se realizó el desarrollo desde el área de Datos y analítica terminando la primera fase. La segunda empezó con el proceso de estadísticas, con el fin de analizar el consumo por parte de la comunidad de los productos y servicios, denominado data CREA, para ello se definieron las métricas que muestran la cantidad de recursos por facultad y por escuela.



Figura 5. Captura de pantalla *roadmap*, data CREA.

Fuente: <https://www.poli.edu.co/crea/roadmap-crea>

Resultados

Contar con un *roadmap* le permite a la institución saber con certeza cuáles son las propuestas de innovación educativa que realizan los docentes con el CREA; además, se ha vuelto un referente para evidenciar y medir la producción de las escuelas a través de los docentes.

El *roadmap* actualmente es considerado como una buena práctica, ya que es muy empleado para mostrar lo que vienen innovando los programas académicos a través de las direcciones con sus docentes, en los procesos de registro calificado y de acreditación de alta calidad.

Es fundamental para cualquier área de producción medir tanto el uso como la experiencia que viven los usuarios cuando emplean sus recursos, la medición en el uso permite ordenar y direccionar la producción, o cambiarla de rumbo, pues de nada sirve un material educativo que no llega a los estudiantes. Medir la experiencia es fundamental para ajustar los materiales que se producen y que sean más cercanos para los usuarios o estudiantes.

También facilita una mejor gestión con los docentes, pues se presentan casos donde estos solicitan productos, se realizan en el CREA, muchos de ellos con diversas complejidades y utilizando una gran cantidad de recursos. Pero cuando se revisa el consumo no se utilizan por los docentes, ni los autores ni sus colegas, entonces se pierde tanto el tiempo como el dinero empleado en su realización y operación, allí se pueden tomar acciones para impulsar el uso por parte de los docentes y que a través de ellos lleguen a los estudiantes.

Conclusiones

Un *roadmap* de los productos realizados por los docentes da la posibilidad para generar mucha información valiosa para las instituciones educativas. Por ejemplo, permite evidenciar cuáles son las apuestas didácticas de los docentes para analizar las tendencias y de acuerdo con estas orientar algunos de los procesos de formación docente.

Contar con unas métricas de usabilidad de las innovaciones implementadas les permite a las instituciones tomar decisiones más precisas sobre las apuestas, tanto curriculares como tecnológicas, y a la vez hacer un uso más efectivo de sus recursos.

Contar con un inventario dinámico de los productos ha permitido a los docentes visibilizar su producción, también evidenciar la forma como están innovando en

sus prácticas, lo que deja la puerta abierta para generar procesos más complejos de reflexión educativa con respecto a la enseñanza y las tecnologías digitales.

Referencias

- Arenas, Y., y Inveninato, D. (2022). La hoja de ruta en el Curso Introductorio a Ciencias de la Educación. Algunas dimensiones de la experiencia. *Trayectorias Universitarias*, 8(14), 1-9. ISSN 2469-0090. <https://doi.org/10.24215/24690090e086>
- Berger, J., y Luckman, T. (1975). *Institucionalización, la construcción social de la realidad*. Amorrotu.
- Calvino, I. (2002). *Seis propuestas para el próximo milenio*. Ediciones Ciruela.
- Galvin, R. (1998). Science Roadmaps. *Revista Science*, 280(5365), 803. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.280.5365.803a>
- Geser, G. (2012). OLCOS Roadmap 2012, open educational practices and resources. Open e-Learning Content Observatory Services (OLCOS). https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/7264/1/OLCOS_RoadMap_2007_eng.pdf
- González-Pérez, L., Glasserman, L., Ramírez-Montoya, M., y García-Peñalvo, F. J. (2017). Repositorios como soportes para diseminar experiencias de innovación educativa. En: Ramírez-Montoya, M. S. y Valenzuela González J. R. (Eds.). (2017). *Innovación Educativa*. Investigación, formación, vinculación y visibilidad (pp. 259-272).
- Paricanaza, F. (2023). *Plataforma web para impulsar la visibilidad digital en la Institución Educativa Manuel Núñez Butrón Chucaripo Samán*. [Tesis] Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Ramírez, M. (2012). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores*. México: Editorial digital. Tecnológico de Monterrey.