

Propuesta Gamificada para promover el uso de TIC en futuros docentes

Gamified proposal to promote the use of ICT in future teachers

Gabriela V. Ferrari¹, Marcelo Salica², Ana S. Maldonado¹, Laura A. Cecchi²

¹Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina

²Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina

gvferrari@gmail.com, profchelofca@gmail.com, asilvinamaldonado@gmail.com, lcecchi@fi.uncoma.edu.ar

Recibido: 18/08/2023 | Corregido: 29/02/2024 | Aceptado: 09/05/2024

Cita sugerida: G. V. Ferrari, M. Salica, A. S. Maldonado, L. A. Cecchi, "Propuesta Gamificada para promover el uso de TIC en futuros docentes," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 39, pp. 31-42, 2024. doi:10.24215/18509959.39.e4.

Esta obra se distribuye bajo Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0

Resumen

El uso de TIC en las aulas es ineludible y son los estudiantes de profesorado quienes necesitan en mayor medida apropiarse de las mismas, así como también de estrategias como la gamificación, que resulta ser un potente motivador a la hora de generar propuestas áulicas. En este trabajo se presenta el diseño de una propuesta de enseñanza para estudiantes de Profesorados de Física y Profesorado de Química utilizando un escenario gamificado como estrategia para promover y motivar el uso de TIC. Esta propuesta es muy versátil y puede ser fácilmente adaptada para estudiantes de profesorado de otras disciplinas. Se incluyen también los resultados de la implementación de la misma en un curso optativo de la Universidad Nacional del Comahue destinado a estudiantes de ambos profesorado.

Palabras clave: Gamificación; Tecnologías de la información y la comunicación; Educación superior; Profesorados.

Abstract

The use of ICT in the classroom is unavoidable, and students of teacher training programs are who need to appropriate them, as well as powerful motivational strategies such as gamification. This paper presents the design of a teaching proposal for Physics and Chemistry teacher training students using a gamified scenario as a strategy to promote and motivate the use of ICT. This proposal is versatile and can be easily adapted for students of other disciplines. The results of its implementation in an elective course of the Universidad Nacional del Comahue for students of both disciplines are also included.

Keywords: Gamification; Information and communication Technology; Higher education; Teacher training courses.

1. Introducción

En un contexto post pandemia, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) cobra mayor relevancia haciendo de éste un tema ineludible y que debe estar presente en la formación de los futuros profesores. Las TIC son parte de las aulas en todos los niveles, por lo que su inclusión en el currículum es de fundamental importancia para los estudiantes en general y para los estudiantes de profesorado en particular.

Sumado a esto, surgen otros temas de gran importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje: las metodologías como el aprendizaje basado en proyectos o basado en problemas, el aprendizaje basado en juegos (ABJ), la gamificación, entre otras. La gamificación es una metodología que contribuyen en gran medida a motivar a los estudiantes, cuestión esencial para que el aprendizaje se produzca [1], [2], [3].

La gamificación usa elementos del juego en un contexto que no es de juego, para que los usuarios adopten un comportamiento específico [3], [4], [5]. Estas metodologías pueden integrarse parcial o totalmente, pero la gamificación por sí misma es la que se ve fortalecida en mayor medida en cuanto a sus posibilidades de motivación, generando un compromiso a partir de las emociones que moviliza y de las posibilidades de autorregulación y autonomía de aprendizaje que ofrece [6].

Una de las ventajas de la gamificación es que las nuevas generaciones son ávidas consumidoras de videojuegos, por lo que están familiarizadas con varios aspectos de la tecnología de los juegos, los que están diseñados para retenerlos el máximo tiempo posible. Además, el sistema educativo actual contiene elementos que, en cierto modo, son similares a los entornos de juego, por ejemplo: los exámenes (retos) dan la nota necesaria (acumulación de puntos), para poder pasar al curso siguiente (subir de nivel). Así pues, la unión de ambos conceptos podría contribuir a una mejora de la experiencia educativa [7].

Si bien la gamificación no es un motivador universal, el uso de mecánicas de juego resulta en que los estudiantes se sientan más vinculados a una asignatura, en lugar de percibirla como un trámite para obtener un título. También puede contribuir a que sientan interés para profundizar en los temas estudiados de forma voluntaria, es decir se busca un cambio positivo en su comportamiento [7].

A pesar de la importancia que tienen la gamificación y el uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en varias universidades del país, en particular en carreras de profesorado, se da el caso de que los planes de estudio están vigentes desde hace varios años, por lo que es posible que este contenido no esté explicitado o incluso que no sea desarrollado completamente. Por ejemplo, en la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) los planes de estudio de las carreras Profesorado en Química [8] (PQ) y Profesorado en Física [9] (PF), que se dictan en la Facultad de Ingeniería, están vigentes desde 1998. Ambos

planes de estudios fueron modificados en dos oportunidades, sin embargo, los cambios no se relacionaron con los contenidos mínimos de las asignaturas sino con cambios en el requisito del Examen de Suficiencia de Idioma Inglés [10] y con la modificación de correlatividades [11] para PQ y con la denominación del título de la carrera [12] y el cursado del idioma Inglés [10] para PF. En ambos planes se advierte una presencia formal débil de estos contenidos, hecho compensado con la oferta de cursos optativos que, por su flexibilidad en contenidos, permiten ampliar la formación en TIC y la inclusión de estrategias como la gamificación.

Gamificar cursos destinados a futuros formadores ofrece a estos estudiantes la oportunidad de experimentar en forma personal y directa estas metodologías. El estudio y apropiación de estos nuevos recursos y metodologías ayudará a reducir la brecha que se presenta entre los estudiantes y sus profesores, considerando que los primeros son consumidores activos de TIC y videojuegos online y, por lo tanto, se sienten familiarizados con estos mecanismos. Asimismo, les permitirá a los estudiantes de profesorado crear su propia batería de recursos digitales para su futuro desempeño laboral, posibilidad que podría actuar como otro motivador y lograr que se involucren aún más en su aprendizaje.

Generar propuestas educativas que permitan familiarizar a los estudiantes de profesorado con la implementación de TIC y el uso de estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza se vuelve una necesidad. De ahí surge este trabajo, en el cual se presenta el diseño de una propuesta de enseñanza para estudiantes de PF y PQ utilizando un escenario gamificado como estrategia para promover y motivar el uso de TIC. Además del diseño de la propuesta se incluyen los resultados de la implementación de la misma en el curso optativo "Taller de TIC para Prácticas Docentes" destinada a estudiantes de PF y PQ de la UNCo.

1.1. Gamificación en el nivel superior

La gamificación es una estrategia de aprendizaje activo [13], [14] empleada con éxito para involucrar a los estudiantes y aumentar su motivación en el proceso de aprendizaje [1], [15], [16], [17], [18], [19]. Por ejemplo, Marín *et al.* [15] detectaron que sus estudiantes de primer año del curso de Programación para ingenierías de la Universidad Diego Portales (Chile) dedicaban poco tiempo a realizar ejercicios y, en consecuencia, obtenían bajas calificaciones. Para revertir esta situación, diseñaron una plataforma gamificada de código abierto llamada *UDPiler* que logró involucrar a los estudiantes y aumentó su motivación en el proceso de aprendizaje.

Blanco *et al.* [19] diseñaron una propuesta gamificada para un área poco atractiva pero esencial para los ingenieros informáticos: las pruebas de software. Implementaron la experiencia en una asignatura del 4º curso de la carrera Ingeniería del Software. La propuesta integró dos software en su desarrollo: *SQLTest*, una herramienta que permite ejecutar y evaluar suites de

pruebas y *GoRace*, una herramienta de gamificación multicontexto narrativa basada en la mitología griega. En la implementación trabajaron con dos grupos de estudiantes: uno que participó voluntariamente de la propuesta gamificada y otro que tomó el curso no gamificado. Concluyeron que quienes participaron en la experiencia gamificada se comprometieron más y obtuvieron un mejor rendimiento.

Morales-Trujillo y Garcíá-Mireles [20] diseñaron una propuesta gamificada para desarrollar el tema del lenguaje de consulta SQL llamada *Query Competition*, un sistema web gamificado que permite a los estudiantes practicar SQL mientras resuelven retos, compiten con otros, obtienen puntos y observan su progreso en una tabla de clasificación. Implementaron la propuesta en el primer semestre de 2020, involucrando estudiantes de un curso de Base de Datos divididos en dos grupos: uno gamificado y otro no gamificado. Quienes participaron de la gamificación tuvieron un rendimiento del doble comparado con el grupo no gamificado.

En el área de la informática son numerosos los estudios de gamificación realizados, lo que se explica considerando que son quienes primero la adoptaron por su formación [21]. No obstante, son numerosas las revisiones en las cuales se analizan propuestas gamificadas aplicadas a otras disciplinas. Lozada Ávila y Betancur Gómez [17] estudiaron la gamificación en Educación Superior en seis áreas de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura, Administración y Economía, Arte y Humanidades, Ciencias de la Salud, Ciencias Naturales y Exactas y Ciencias Sociales y Jurídicas. Concluyeron que es en las dos primeras áreas donde la gamificación ha generado mayor interés.

En asignaturas como Física o Química, donde se desarrollan conceptos abstractos, el uso de gamificación puede ser muy útil, como lo prueban diversos estudios. Docentes de una universidad portuguesa [22] diseñaron la experiencia gamificada "Ética contra Química" destinada a un curso de verano dirigido a estudiantes de nivel medio. Se inspiraron en un caso de asesinato del siglo XIX como hilo conductor. Las actividades se unieron en un juego de mesa compuesto por estaciones y los estudiantes, en el papel de científicos/investigadores, analizaron la escena del crimen, procesaron muestras y defendieron sus resultados en una presentación. Los autores resaltaron la motivación despertada en los estudiantes y lo útil de utilizar hechos de la vida real en un escenario gamificado.

En 2020, docentes de Química Orgánica, frente a la imposibilidad de realizar prácticas de laboratorio, diseñaron una propuesta gamificada virtual [23]: el torneo *Molecule Madness* de dibujo de moléculas utilizando *Chem-Draw*. La participación no era obligatoria, pero otorgaba puntos extra a quienes competían, por lo que 9 de 16 estudiantes participaron. En cada etapa del torneo dos estudiantes actuaban como relatores comentando el desarrollo de la competencia y las reglas de nomenclatura de la IUPAC. Quienes no competieron asistieron como

observadores activos. La actividad tuvo un impacto positivo en las habilidades químicas y de bienestar de los estudiantes ayudando a mantener la comunidad en la clase, y promoviendo un aprendizaje atractivo.

También podemos encontrar experiencias gamificadas para cursos de Física. Forndran y Zacharias [24] publicaron su experiencia realizada en 2018 en Brasil. Estos docentes gamificaron una clase de 2º año de carreras de Física e Ingeniería aplicando la metodología Clase Invertida y una narrativa basada en el consumo eléctrico de los hogares para impartir contenidos sobre resistencias y electricidad. La propuesta, fue desarrollada en *Moodle* y participaron 45 estudiantes. Se realizó una encuesta final que indicó que la gamificación puede ser una metodología capaz de involucrar y hacer disfrutar a los estudiantes, brindándoles también habilidades interpersonales.

Aşıksoy [25] utilizó gamificación combinada con un enfoque de clase invertida para aumentar la motivación de los estudiantes. El estudio se llevó a cabo con estudiantes universitarios que participaron de un curso de Física 2. Se dividió a los estudiantes en grupos: uno utilizó el entorno gamificado de clase invertida, mientras que el otro grupo utilizó sólo el enfoque clase invertida. El entorno gamificado fue desarrollado en la plataforma *Moodle* utilizando vídeos del curso, diferentes tipos de cuestionarios que otorgaban puntaje e insignias. Los resultados indicaron un fuerte efecto positivo de la gamificación en los estudiantes y su motivación y evidenciaron la compatibilidad del enfoque aula invertida con la metodología de gamificación.

En la literatura puede encontrarse evidencia sólida de la infinita posibilidad que ofrece el incluir gamificación en educación. Las experiencias gamificadas relevadas están enfocadas a la enseñanza de conceptos disciplinares específicos. En consecuencia, y a diferencia de la propuesta de enseñanza gamificada presentada en este trabajo, no abordan la introducción y la promoción del uso de TIC orientada a docentes en formación. Sin embargo, marcamos como puntos en común con nuestro trabajo, la búsqueda de generar experiencias que aumenten la participación, la autonomía y la motivación.

2. Metodología gamificada

Diseñar la propuesta gamificada implica, por un lado, tener en cuenta los contenidos a desarrollar, las herramientas digitales (HD) útiles en la enseñanza en general y en la enseñanza de una disciplina en particular, así como las actividades que se plantearán. Por otro, es necesario tener en cuenta el diseño del entorno gamificado: la historia, los personajes, los desafíos, etc. Además, es de interés incluir instancias de trabajo colaborativo y de co-evaluación.

Las numerosas decisiones por considerar al diseñar y poner a prueba la propuesta implica llevar a cabo un trabajo en forma espiralada con el equipo docente del curso, de manera de acordar el material didáctico que se

utilizará, las actividades que se desarrollarán, el tiempo que se dedicará a las mismas y la forma en que se evaluarán. El trabajo colaborativo y las revisiones iterativas y sucesivas permiten construir una propuesta que se ajuste a las necesidades y posibilidades de la población destinataria.

Werbach y Hunter [26] propusieron una estructura para el diseño de propuestas gamificadas que implica seis pasos:

1. Definir los objetivos;
2. Delinear los comportamientos que se busca generar;
3. Describir a los jugadores;
4. Diseñar ciclos de actividades;
5. No olvidar la diversión;
6. Implementar las herramientas adecuadas.

Siguiendo este esquema se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Promover y motivar el uso de las TIC en estudiantes del PF y PQ utilizando un escenario gamificado.

Objetivos Específicos:

- Introducir mediante la propuesta el uso de las TIC para enriquecer la práctica áulica.
- Identificar el alcance y potencialidades de las TIC para poder integrarlas a las clases.

- Promover el trabajo colaborativo para alcanzar metas comunes.
- Introducir las actividades lúdicas como medio para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Generar propuestas educativas mediadas por TIC que puedan ser reutilizadas en prácticas futuras.

En cuanto a los comportamientos que se busca generar se relacionan con el objetivo general, ya que se espera que los estudiantes utilicen las TIC en la planificación y desarrollo de sus clases.

Se caracteriza a los jugadores como estudiantes avanzados de PF y PQ, con una formación disciplinar sólida y que poseen conocimientos de Didáctica Específica. Si bien la experiencia se plantea para estudiantes de PF y PQ, es posible, introduciendo ligeras modificaciones, reutilizar la experiencia adaptándola a estudiantes de profesorado de otras disciplinas. Por ejemplo, una instancia para el Profesorado en Biología fue diseñada basada en esta propuesta, ajustando los ejercicios específicos al conocimiento disciplinar [27].

Para las actividades de la propuesta se diseñó una planificación siguiendo los lineamientos de Kirchevsky [28] la cual puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Planificación: contenidos, metodología, duración actividad y recursos utilizados.

	Momento 0 Saberes previos y presentación.	Momento 1 Inicio y Biblioteca del ogo.	Momento 2: Lago de las sirenas.	Momento 3: El duende, el encuentro y la despedida.
Contenidos	Relevar conocimientos previos. Presentación de la propuesta.	Uso de HD como: aula virtual, blog, aplicaciones para diseñar mapas conceptuales y lienzos de trabajo colaborativo. Gamificación y juegos.	HD para la enseñanza en general y de la Física y la Química en particular. Análisis y selección.	Inclusión de TIC en propuestas de enseñanza.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta previa a la experiencia. • Presentación de la propuesta y acceso al aula virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de grupo y obtención de Insignia de Aprendiz. • Lectura de material teórico y elaboración de mapas conceptuales. • Compartir mapas en lienzo colaborativo y co-evaluarlos utilizando una rúbrica. Al completar correctamente la tarea obtendrán una Tarjeta misteriosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de HD para: presentaciones, presentaciones interactivas, audio y video, historietas y videos animados, etc. • Análisis de HD usando una rúbrica. • Actividad optativa: modificación de la rúbrica sumando nuevos criterios. El primer jugador que proponga mejoras recibirá la Insignia de las Ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño grupal de una planificación de un tema disciplinar utilizando las HD analizadas. • Presentación de las propuestas y publicación de en un muro colaborativo. Al completar correctamente la tarea obtendrán la Insignia de Expertos. • Finalización de la experiencia. • Encuesta final.

Metodología - estrategias	Reflexión acerca de conocimientos y experiencias previas.	Lectura de textos. Elaboración en grupos de mapas conceptuales que serán compartidos en <i>Padlet</i> .	Presentación de criterios para analizar HD, aplicación de los mismos para seleccionarlas.	Diseño colaborativo de propuestas de enseñanza utilizando HD. Defensa oral de las mismas.
Evaluación	Diagnóstica.	Co-evaluación.	Evaluación formativa.	Evaluación formativa.
Duración	1 día	7 días	2 días	12 días
Recursos	PC, tableta y/o celular - Conexión a internet - Formularios de Google - Presentación de <i>Genially</i> - Recorrido de Twine - Plataforma <i>Moodle</i> .	PC, tableta y/o celular - Conexión a internet - Plataforma <i>Moodle</i> - Aplicaciones: <i>Mindomo</i> y <i>Padlett</i> - Rúbricas de evaluación. Bibliografía y recursos didácticos específicos del contenido disciplinar a desarrollar.	PC, tableta y/o celular - Conexión a internet - Plataforma <i>Moodle</i> - Baúl de las herramientas - Rúbricas de evaluación. Bibliografía y recursos didácticos específicos del contenido disciplinar a desarrollar.	PC, tableta y/o celular - Conexión a internet - Plataforma <i>Moodle</i> - Aplicaciones: <i>Mindomo</i> y <i>Padlett</i> . Bibliografía y recursos didácticos específicos del contenido disciplinar a desarrollar.

La diversión, ésta relacionada con el diseño de la narrativa de la propuesta, que incluye los siguientes elementos:

Historia: Un grupo de estudiantes reunidos para tomar un curso son transportados a un lugar desconocido donde sólo encuentran un camino, el "Camino de la Enseñanza Poderosa", y son invitados a recorrerlo. A lo largo del mismo se encuentran con diferentes personajes y desafíos que les dan información para generar una propuesta de enseñanza utilizando TIC. La inmersión de los personajes en la historia se realiza utilizando una presentación interactiva en la que se incluye una historieta donde los estudiantes figuran en forma de caricaturas. Esta presentación los lleva a un juego de *Twine* donde son desafiados a aceptar el reto de recorrer el Camino de la Enseñanza Poderosa. Al aceptar acceden al "[Libro del aprendiz](#)", el aula virtual en la plataforma *Moodle* en la que se desarrollan las actividades. El libro está organizado en capítulos en los que se producen los encuentros con los distintos personajes.

Personajes: Los personajes principales de la historia serán los estudiantes del curso, quienes figuran con sus nombres reales. Ellos son los caminantes que recorren el Camino de la Enseñanza Poderosa. Durante el recorrido aparecerán diferentes personajes fantásticos:

La Bruja: es quien invita a involucrarse en el juego, desafiando a los jugadores a participar.

El Ogro Moran: utilizando su biblioteca permite acceder a bibliografía de relevancia para el tema y da instrucciones para trabajar con el material.

Las sirenas Nerea, Nara, Niria, Nuria y Nenia entregarán a los caminantes las HD necesarias para planificar la propuesta, así como las instrucciones para analizarlas y evaluarlas.

El Duende: da instrucciones para la organización de la propuesta que se debe diseñar.

El Gran Mago y las tres brujas: representan al equipo docente del curso y las diseñadoras de la propuesta.

En la Figura 1 se incluyen las imágenes de los personajes. A menos que se indique otra fuente, todos los gráficos mostrados se elaboraron a partir de imágenes libres de derechos obtenidas de *Freepik*.



Figura 1. Personajes de la propuesta. A) La Bruja del Camino, B) El Ogro Moran, C) El Duende, D) Las sirenas, E) El Gran Mago y las brujas de lugares lejanos.

Escenario: En la Figura 2 pueden observarse las imágenes utilizadas para representar los diferentes espacios en los que se desarrolla la historia de la propuesta.



Figura 2. Escenarios donde se desarrolla la propuesta. A) Camino de la Enseñanza Poderosa, B) Biblioteca del Ogro, C) Espejo de la colaboración, D) Lago de las sirenas, E) Muros del castillo.

Otros elementos: En el camino los estudiantes deberán trabajar con HD. A fin de presentar estas herramientas de un modo amigable y ordenado se diseñó el Baúl de las herramientas utilizando la plataforma Symbaloo (<https://www.symbaloo.com/mix/el-baul-del-lago>). En este baúl se incluye una batería de HD para la enseñanza en general y de la Física y la Química en particular. Las herramientas están clasificadas por colores e incluyen: editores de presentaciones, audio y video (*Canvas*, *Power Point*, *Prezi*, etc.), herramientas para crear historietas y videos animados (*Pixton*), para generar diapositivas o videos interactivos (*Mentimeter*, *Edpuzzle*, etc.), para crear juegos (*Socrative*, *Genially*, *Educaplay*, etc.) y las usadas en el desarrollo de la propuesta (*Mindomo*, *Cmap*, *Lino*, etc.). Se incluyen instructivos de uso para HD.

Finalmente se seleccionó como herramienta principal para poder diseñar la propuesta un aula virtual de la plataforma Moodle. En la selección de herramientas para desarrollar la propuesta también es necesario tener en cuenta las mecánicas, dinámicas y componentes.

2.1. Mecánicas, dinámicas y componentes

Existen tres clases de elementos de juegos relevantes para la gamificación: las mecánicas, las dinámicas y los componentes [26].

Mecánicas: se refieren a las acciones, comportamientos, técnicas y mecanismos de control utilizados para transformar una actividad dada en un juego [29]. Las diez mecánicas de juego más importantes son: desafíos, oportunidades, competencia, cooperación, retroalimentación, adquisición de recursos, recompensas, transacciones, turnos y condiciones de victoria. Cada mecánica es una forma de lograr una o más de las dinámicas [26]. En la presente propuesta se utilizaron las siguientes mecánicas:

Desafío: desde el inicio de la propuesta los estudiantes serán desafiados a sumarse a la misma. A lo largo del camino surgirán diferentes tareas en forma de desafíos que permitan favorecer la inmersión de los jugadores.

Oportunidades y Competencia: la propuesta incluye la oportunidad de ganar una insignia extra realizando una

tarea optativa, pero sólo podrá ganarla el primer jugador que la complete.

Retroalimentación: se ofrecerán instancias de retroalimentación de todas las tareas entregadas, ya sea por parte del equipo docente o de otros jugadores.

Cooperación: gran parte de las actividades pueden resolverse de forma colaborativa, favoreciendo la cooperación entre los estudiantes.

Adquisición de recursos - Recompensas: se incluirán como recompensas a tareas realizadas no sólo insignias, sino también tarjetas que permitirán nuevas posibilidades en el juego.

Condiciones de victoria: se alcanzan cumpliendo correctamente todas las actividades propuestas.

Dinámicas: se refieren al efecto, motivación y/o deseos que se logran o se desea lograr en el usuario [29]. En el diseño de esta propuesta las dinámicas que se contemplaron son:

Restricciones: se proponen restricciones de varios tipos como son tiempos para entregas, clase o número de herramientas que pueden usarse, formatos de entrega, criterios de corrección, etc.

Emociones: los encuentros con los distintos personajes a lo largo del camino son puntos en los que se pueden generar emociones como sorpresa, alegría, simpatía o incluso, disgusto. Si bien se buscan reforzar emociones positivas, es de interés evaluar en la propuesta el tipo de emociones que genera.

Narrativa: domina las dinámicas del juego, ya que toda la experiencia está construida considerando el avance sobre el Camino de la Enseñanza Poderosa.

Progresión del jugador: para que el jugador sea consciente de su progreso se incorpora en el aula virtual la opción de *Rastreo de finalización*, una opción de Moodle que habilita seguimiento del grado de finalización de las actividades de los estudiantes.

Relaciones sociales, de estatus y de camaradería: del trabajo durante la propuesta será en su mayoría grupal, favoreciendo las relaciones sociales de los jugadores.

Componentes: son las formas específicas que las mecánicas y las dinámicas pueden tomar: metas, avatares, insignias, enfrentamientos, combates, desbloqueo de contenido, regalos, puntos, tablas de clasificaciones, equipos, etc. Así como cada mecánica está relacionada a una o más dinámicas, un componente se relaciona con una o más mecánica o dinámica [26]. A continuación, se describirán los diferentes componentes que permitirán el desarrollo de la propuesta:

Equipos: los estudiantes deberán formar equipos con los que trabajarán a lo largo de la propuesta.

Insignias: al avanzar por el camino los estudiantes obtendrán insignias que indicarán su progreso como caminantes del Camino de la Enseñanza Poderosa. En la Figura 3 pueden observarse las distintas insignias otorgadas en el juego.



Figura 3. Insignias otorgadas a los jugadores. De izquierda a derecha: Aprendiz, Avanzado, Experto, Insignia de las Ideas.

Desbloqueo de contenido: para avanzar en la propuesta los estudiantes deberán completar diferentes tareas.

Tarjetas Misteriosas: luego de completar una actividad dada se entregará a cada estudiante una Tarjeta Misteriosa que les permitirán nuevas posibilidades en el juego. Las tarjetas pueden observarse en la Figura 4.



Figura 4. Tarjetas misteriosas otorgadas a los jugadores.

3. Implementación de la propuesta

La propuesta se implementó en el curso optativo "Taller de TIC para práctica docente" destinado a estudiantes de PQ y PF de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo). Este taller, con un crédito horario de 80 horas, se desarrolló en el segundo cuatrimestre de 2022, entre agosto y diciembre. El curso utiliza un aula virtual en la Plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Comahue (PEDCO) como espacio de prácticas, medio de comunicación y repositorio. La comunicación con los estudiantes se establece usando los foros del aula, correo electrónico y aplicaciones como *Whatsapp* y *Google Meet*. Se inscribieron 6 estudiantes pertenecientes a ambos profesorado.

Al inicio se realizó a los estudiantes una encuesta anónima¹ que contaba con 21 preguntas obligatorias y 2 opcionales organizadas en cuatro categorías:

características de los estudiantes, conocimientos previos sobre TIC, recursos disponibles para participar de la propuesta y conocimientos previos sobre gamificación. Las primeras 3 preguntas correspondían a la primera categoría y se referían a si eran estudiantes de PF o PQ, edad y si trabajan en el momento de desarrollar la propuesta. En caso de trabajar se les solicitó indicar cuántas horas semanales (hasta 10, 20, 30 o 40). Para indagar acerca de los conocimientos previos de TIC se les pidió definirlos y reconocer algunas en una lista de seis opciones (Twitter, Mercado Libre, Netflix, Gmail, Dropbox, Word) así como indicar para qué utilizaban TIC en su vida diaria (estudiar, comunicarse, trabajar, informarse, entretenerse, enseñar, otros). Las siguientes 8 preguntas estaban orientadas a recopilar información acerca de los recursos de los que disponían: se les pidió indicar con qué dispositivos contaban (computadora de escritorio, notebook, tableta, teléfono inteligente, otro), y cuáles usaban habitualmente, así como indicar si disponían de *webcam*, micrófono y acceso a internet.

Respecto al este último se consultó respecto al lugar desde donde acceden (hogar, universidad, trabajo, otro) y si utilizan datos móviles. Asimismo, se pidió que calificaran la conexión a internet. A continuación, se preguntó si en su rol de estudiante en cualquier nivel educativo el juego había formado parte de alguna estrategia de aprendizaje y, en caso afirmativo, que calificaran la misma como entretenida, motivante, aburrida y desagradable utilizando escalas de Likert. También podían incluir un comentario opcional de dicha experiencia. Para quienes tenían experiencia docente se les consultó si habían utilizado el juego como una estrategia de enseñanza y en caso afirmativo, que calificaran la misma utilizando escalas de Likert, dejando nuevamente espacio opcional para comentarios acerca de esa experiencia. La encuesta fue respondida por los 6 estudiantes.

Los resultados de la encuesta permitieron caracterizar la población y realizar los ajustes necesarios a la propuesta, la cual se implementó de forma virtual entre septiembre y octubre de 2022.

Si bien 6 estudiantes iniciaron el taller, una de ellas desistió de cursar luego de un par de semanas de iniciado el mismo, por lo que no participó de la experiencia.

Al finalizar la misma, se realizó una segunda encuesta anónima a fin de evaluar la implementación de la misma, la cual fue respondida por 4 de los 5 estudiantes participantes. El formulario de la encuesta² contaba con 19 preguntas organizadas en cinco categorías; accesibilidad, comprensión, atractivo, uso de TIC y emociones. Las primeras 5 preguntas utilizaron escalas de Likert para evaluar la propuesta en cuanto a: navegación por el material, necesidad de crear cuentas nuevas para navegar por el mismo, dificultades al respecto y una pregunta abierta para que indiquen sugerencias. Luego se consultó acerca de la claridad de las consignas, si el contenido desarrollado queda evidenciado y si las actividades ayudan a avanzar en el tema para relevar la categoría comprensión. En cuanto al uso de TIC se consultó

respecto de cuáles de las herramientas utilizadas en la propuesta resultan novedosas. El atractivo se evaluó preguntando si la narrativa es creativa y original y si la propuesta es atractiva. A fin de identificar las emociones que surgieron al recorrer la propuesta se realizaron cuatro preguntas utilizando escalas de Likert. Las preguntas se referían a los encuentros con los distintos personajes de la propuesta: la Bruja, el Ogro, las Sirenas y el Duende para relevar cuáles de las siguientes emociones se manifestaron: Alegría, Curiosidad, Confusión, Decepción, Sorpresa, Frustración, Entusiasmo, Aburrimiento. A continuación, se invitaba a los estudiantes a evaluar la propuesta desde un rol docente indicando las TIC más interesantes para utilizar en el proceso de enseñanza, si utilizarían TIC en su desempeño profesional y por qué, si consideraban que una propuesta de este tipo sería útil en sus clases y preguntas relacionadas con la categoría "Uso de TIC". Utilizando escalas de Likert se les pidió que indiquen su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones correspondientes a la categoría "Comprensión": El diseño tiene muy buenas posibilidades de que los jugadores construyan los aprendizajes propuestos; Las actividades prácticas son un buen complemento a los contenidos teóricos de la propuesta; La evaluación de los aprendizajes es completa y sólida. Finalmente se pedía indicar modificaciones que mejorarían el recurso y aspectos positivos.

4. Resultados de la Implementación

La encuesta inicial fue respondida por los 6 estudiantes permitiendo caracterizarlos. Tres de ellos cursaban PF y tres PQ y sus edades variaban entre 27 y 44 años. Cuatro estudiantes trabajaban, dos de ellos hasta 20 horas semanales y los otros dos hasta cuarenta horas semanales. Todos contaban con una *notebook* y cinco de ellos con teléfonos inteligentes también, usándolos habitualmente. Todos disponían de acceso a internet desde su hogar, dos accedían siempre a través de datos móviles. La mayoría de los participantes calificaron su conexión a internet como buena. En cuanto a conocimiento de TIC todos pudieron definirlos y reconocerlos adecuadamente.

Cuatro de los participantes manifestaron que habían participado anteriormente de experiencias donde se utilizó el juego como estrategia de aprendizaje. La mayoría acordó en que fueron entretenidas y motivantes. Los cuatro participantes con experiencia como docentes consideraron que las estrategias lúdicas podrían aportar a la mejora de la enseñanza de las ciencias. De los seis participantes, cuatro utilizaron estrategias lúdicas en su desempeño docente, calificando las experiencias como entretenidas.

Los 5 estudiantes participantes de la propuesta demostraron entusiasmo desde el comienzo al verse reflejados en la historia. Al inicio se dividieron en dos equipos según su disciplina: un grupo de tres estudiantes de Física y otro de dos estudiantes de Química. Los cinco estudiantes trabajaron en la propuesta durante veinticuatro

días. Originalmente, el tiempo dedicado al desarrollo de la experiencia era de veintidós días, no obstante, uno de los grupos participantes canjeó su tarjeta de tiempo extra y obtuvo 48 horas más para completar la última tarea. En este período se realizaron encuentros virtuales por *Meet* y se utilizaron correos electrónicos y *Whatsapp* para mantener la comunicación entre estudiantes y docentes. Estas herramientas fueron muy útiles, sobre todo considerando que parte del equipo docente participaba desde la UNCo y parte desde la UNSL. Incluso no todos los estudiantes se encontraban en la misma provincia, por lo que utilizaron estos medios de comunicación para desarrollar trabajos grupales. Los 5 estudiantes lograron completar la propuesta.

Al finalizar la experiencia, se realizó la segunda encuesta a los estudiantes a fin de evaluar la implementación de la misma. La encuesta fue respondida por cuatro de los cinco participantes y los resultados de las categorías analizadas se describen a continuación. El texto en cursiva indica respuestas textuales de los estudiantes.

Accesibilidad: La primera pregunta de la encuesta se relacionaba con la navegación del material, la cual fue calificada como sencilla por todos los participantes. Al solicitar sugerencias para mejorar este punto, surgieron:

- *Las ventanas emergentes, en vez de pestañas, pueden ser menos llevaderas en el ir y venir entre la navegación del material.*
- *poner opción de volver a la anterior página, creo que estaba en la mayoría.*
- *Resaltar un poco mejor los links para que se distinguen claramente entre medio del texto.*

Comprensión: se evaluó la claridad en las consignas, las cuales fueron calificadas como claras y muy claras. Los estudiantes estuvieron de acuerdo con las afirmaciones respecto a que las actividades propuestas ayudaron a avanzar en el tema, que la experiencia fue satisfactoria y que el contenido que se busca desarrollar quedaba evidenciado en la misma. También estuvieron de acuerdo con que el diseño de la experiencia tiene muy buenas posibilidades de que los jugadores construyan los aprendizajes propuestos, las actividades prácticas son un buen complemento a los contenidos teóricos y la evaluación de los aprendizajes es completa y sólida.

Uso de TIC: Los estudiantes señalaron las herramientas digitales que les resultaron novedosas, siendo las más elegidas: *Canva*, *Prezi*, *Genially*, *Mindomo*, *Padlet*, Simulaciones PhET y *AR Chemistry*. También se les pidió que evaluaran la propuesta desde el punto de vista docente, considerando que son estudiantes avanzados de profesorado. Todos los estudiantes estuvieron de acuerdo en incorporar el uso de TIC en su desempeño profesional indicando las siguientes razones:

- *Si existe la oportunidad de fortalecer el proceso de enseñanza, no dudaría un segundo en utilizar herramientas nuevas que me lo permitan, sobre todo si además pueden llevar a las clases a una dimensión más amigable o llevadera para el estudiante Y, por*

parte del docente, una manera nueva de enseñar y evaluar.

- *Motivador, disparador como profesor y para que los alumnos aprendan a utilizar las TIC.*
- *Las herramientas TIC son necesarias para conseguir un proceso de aprendizaje mucho más rico, en una era mediada por las tecnologías.*
- *Creo que el uso de las tics es muy importante en la enseñanza. Ayuda en la comprensión y motivación de los estudiantes frente a un nuevo conocimiento.*

Estuvieron de acuerdo también en que utilizar propuestas gamificadas podría ser útil en sus clases.

Atractivo: Todos los estudiantes acordaron que la propuesta fue entretenida, motivadora y atractiva y que la narrativa era creativa y original. Esto coincide con lo reportado en los trabajos relevados en la Sección 1.1 [15], [22], [25].

Emociones: se consultó por cuatro emociones despertadas en cuatro escenarios en particular: el encuentro con la Bruja, la Biblioteca del Ogro, el Lago de las Sirenas y el encuentro con el Duende. Las emociones reconocidas por los estudiantes se resumen a continuación:

- Encuentro con la Bruja: alegría, curiosidad, sorpresa, entusiasmo.
- Biblioteca del Ogro: curiosidad y entusiasmo. Disminuye el número de estudiantes que están de acuerdo con la presencia de emociones como alegría y sorpresa.
- Lago de las Sirenas: disminuyen la sorpresa y la curiosidad y aumenta levemente la alegría.
- Encuentro con el Duende: disminuyen un poco más la sorpresa, la curiosidad y el entusiasmo.

En ninguno de los escenarios los estudiantes consideraron que estuvieran presentes emociones como aburrimiento y decepción. La disminución de la curiosidad y la alegría, se produjeron a medida que aumentó la complejidad de las tareas solicitadas y en los períodos en los que las recompensas disminuyen. Esto podría señalar etapas en las que sería conveniente sumar algún elemento que despierte nuevamente el entusiasmo.

Aciertos y oportunidades de mejora: Entre las últimas preguntas se incluía una solicitud de modificaciones que mejoraran la experiencia. Se transcribe a continuación las respuestas de los estudiantes:

- *Poner más tutoriales del uso de las aplicaciones y un poco más de tiempo para aprender a usar las herramientas tecnológicas. Si bien llegamos en término hubiera estado bueno un poco más de tiempo para aprender a usar mejor las herramientas seleccionadas.*
- *Quizá, el cuadro de la rúbrica para analizar las herramientas podría estar mejor organizado, y de esa manera facilitar la comparación entre herramientas, para decidir al final. Es otro tipo de trabajo colaborativo que también arriba al mismo resultado*

final (varios análisis individuales que llegan al resultado último de una herramienta de cada tipo).

- *Creo que lo único confuso por momentos era la entrega de los trabajos terminados, ya que está cambiaba de trabajo en trabajo. A mí grupo nos costó comprender en donde se cargaban los PDF o word con los trabajos terminados y si había que enviarlos ambas compañeras o con una sola entrega grupal bastaba. Además del agregado en ocasiones de una palabra final para avisar de la entrega realizada.*

Se incluyeron dos preguntas opcionales, una solicitando indicar al menos un aspecto positivo y otra solicitando incorporar al menos un aspecto a mejorar. Las respuestas se transcriben a continuación:

Aspectos positivos:

- *El uso de tarjetas comodín favoreció en gran medida en mi caso, a la realización de las actividades. Por lo que es una muy buena aplicación de la gamificación.*
- *Novedoso, entretenido.*
- *La forma en la que está guiada la propuesta, hace que uno se sienta inmerso en la misma, y eso ayuda a la motivación.*
- *Me gustó la presentación de las consignas (personajes, diálogos, dibujos) y me parecieron muy entretenidas las consignas con el uso de distintas aplicaciones que no conocía.*

Aspectos a mejorar:

- *No se si es una mejora, pero, yo daría la posibilidad de que los estudiantes se puedan diseñar sus propios personajes, o elegir un nickname, algo así como un juego de rol.*
- *Tiempo para aprender a usar mejor los recursos seleccionados*
- *Quizá, un poco más de tiempo para completar la última actividad. El diseño de una propuesta lleva bastante tiempo, y quizá una semana para completarlo, si se hacen otras cosas a parte de la propuesta, resulta insuficiente.*
- *Creo que la entrega de los trabajos podría ser más clara, en el formato o lugar donde hay que cargar los archivos.*

Un aporte más de la plataforma Moodle: La plataforma de aulas virtuales empleada permite el seguimiento de los estudiantes, indicando el número de clics realizados cada vez que ingresaron al aula. Se recopilaron los datos de los 5 participantes, los que pueden observarse en la Figura 5, donde se muestra que la mayor cantidad de clics para todos los estudiantes se da en la finalización del Momento 2, en los días 7 y 8, lo que podría indicar que fue una etapa que presentó mayor dificultad.

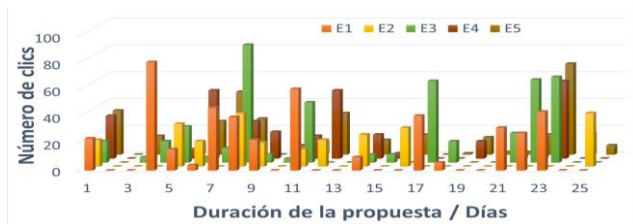


Figura 5. Gráfica de barras indicando el número de clics por día realizados por cada uno de los cinco estudiantes, representados por E1, E2, E3, E4 y E5, en el aula virtual de la propuesta.

Algo similar ocurre al finalizar la propuesta, en los días 23 y 25, aunque no se observa la misma situación el día 9 en la cual debía realizarse la entrega correspondiente al Momento 2. Este gráfico es útil a la hora de repetir la experiencia ya que permite identificar momentos donde la retroalimentación podría tener mayor importancia. También puede observarse en esta figura una gran dispersión del número de clics a lo largo de la propuesta, lo que sería un indicativo del trabajo autónomo de los estudiantes durante la misma. Esto pone en evidencia las posibilidades de autorregulación y autonomía de aprendizaje que ofrece esta metodología [6].

Conclusiones

La gamificación es una estrategia motivadora que contribuye al aprendizaje ya que genera emociones positivas que conducen a un mayor compromiso de los estudiantes con su propio aprendizaje. El uso de propuestas gamificadas es de fundamental importancia en la formación de estudiantes de profesorado, ya que experimentar estas formas de enseñar de primera mano, contribuye a que las utilicen en sus futuras clases.

La propuesta de enseñanza presentada en este trabajo promueve y motiva el uso de las TIC en estudiantes del profesorado utilizando un escenario gamificado. Un punto a destacar en la propuesta es su versatilidad, ya que, modificando adecuadamente las herramientas digitales para la enseñanza de las disciplinas en particular, la propuesta puede adaptarse a diferentes carreras de profesorado. Una limitación a señalar se relaciona con el número de estudiantes que participaron. Si bien las carreras de PF y PQ tienen, en general, matrículas muy bajas repetir la experiencia en diferentes grupos permitiría reunir mayor cantidad de información para evaluar la propuesta. Sin embargo, al considerar implementar la propuesta en cursos masivos sería necesario automatizar algunas etapas que se desarrollaron manualmente. Además, se perdería la personalización en la narrativa debiendo ser esta más general, aunque esto podría evitarse trabajando en grupos de no más de 15 estudiantes.

Los resultados de las encuestas realizadas dan fuertes indicios de que la experiencia puede valorarse en forma positiva. Si bien, el trabajo educativo desarrollado debe someterse a revisión, centrados en la búsqueda constante de mejoras, los resultados alientan a continuar trabajando en el perfeccionamiento de la propuesta. En este contexto, emergen líneas de trabajos futuros que dan continuidad a

esta investigación. Por un lado, considerando los puntos a mejorar identificados a partir de la retroalimentación de los estudiantes, se revisará el cronograma de entrega de tareas y se analizará la posibilidad de incorporar nuevas dinámicas y componentes que mantengan el entusiasmo en los momentos en que se detectaron atenuados.

Por otro lado, estudiaremos la viabilidad de ampliar los recursos pedagógicos tecnológicos a ser ofrecidos a los estudiantes. En este sentido, analizaremos la integración de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA), particularmente IA generativa, como por ejemplo los chatbots.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al docente responsable del "Taller de TIC para Prácticas Docentes" por permitir la implementación de la propuesta en el curso bajo su responsabilidad y a sus estudiantes, por su excelente predisposición y sus valiosos aportes para mejorarla.

Notas

¹ [Enlace a la encuesta inicial](#)

² [Enlace a la encuesta final](#)

Referencias

- [1] J. M. Prieto Andreu, "Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas.," *Teoría la Educ. Rev. Interuniv.*, vol. 34, no. 1, pp. 189–214, 2022, doi: <https://doi.org/10.14201/teri.27153> RESUMEN.
- [2] B. R. Sarmiento, M. Á. Hernández Prados, N. Carbonell Bernal, and M. C. Aguaded Gómez, "Alfabetización del profesorado en gamificación mediada por las TIC. Estado del arte," *Media Educ.*, vol. 12, no. 1, pp. 53–65, 2021, doi: 10.36253/me-10262.
- [3] G. Barata, S. Gama, J. Jorge, and D. Gonçalves, "Improving participation and learning with gamification," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, no. October, pp. 10–17, 2013, doi: 10.1145/2583008.2583010.
- [4] S. Deterding, K. O'Hara, M. Sicart, D. Dixon, and L. Nacke, "Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, pp. 2425–2428, 2011, doi: 10.1145/1979742.1979575.
- [5] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification,'" *Proc. 15th Int. Acad. MindTrek Conf. Envisioning Futur. Media Environ. MindTrek 2011*, no. September, pp. 9–15, 2011, doi: 10.1145/2181037.2181040.

- [6] M. C. Gómez Wilsson, "Invitar a la motivación al aula. Gamificamos una clase en cinco pasos.," in *Las tecnologías en la educación inclusiva*, Madrid: Global Knowledge Academics, 2019, pp. 79–87. [Online] <https://www.calameo.com/books/00509824976d688082300>
- [7] E. Labrador and E. Villegas, "Gamificación en la asignatura diseño y usabilidad 1," in *Gamificación en las aulas universitarias*, R. S. Contreras Espinosa and J. L. Eguia, Eds., Barcelona: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona, 2016, pp. 111–126.
- [8] *Plan de estudios Profesorado de Química*. Neuquen, 1998, p. Ord CS 1001/98.
- [9] *Plan de estudios Profesorado en Física*. 1998, p. Ord. CS 1002/98.
- [10] *Cambiar la denominación del Requisito de Examen de Suficiencia de Idioma Inglés*. Neuquen, 2005, p. Ord. CS 1069/06.
- [11] *Modificación Plan de Estudios Profesorado en Química*. Neuquén, 2017, p. Ord CS 967/2017-.
- [12] *Modificar denominación de título*. Neuquen, 2005, p. Ord. CS 1041/05.
- [13] L. R. Murillo-Zamorano, J. Á. López Sánchez, A. L. Godoy-Caballero, and C. Bueno Muñoz, "Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests?," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 18, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s41239-021-00249-y.
- [14] M. E. Parra-González, A. Segura-Robles, E. V. Cano, and E. López-Meneses, "Gamificación para fomentar la activación del alumnado en su aprendizaje," *Texto Livre*, vol. 13, no. 3, pp. 278–293, 2020, doi: 10.35699/1983-3652.2020.25846.
- [15] B. Marín, J. Frez, J. Cruz-Lemus, and M. Genero, "An empirical investigation on the benefits of gamification in programming courses," *ACM Trans. Comput. Educ.*, vol. 19, no. 1, p. Article 4, 2018, doi: 10.1145/3231709.
- [16] B. S. De Abajo, M. Lopez-coronado, C. Couto, and U. Paulista, "Gamificación en la evaluación dinámica de contenidos de la materia básica del Grado en Criminología materia básica del Grado en Criminología," in *Congreso Nacional de Innovación y de Docencia en Red*, Valencia: Universitat Politècnica de València, 2018. doi: 10.4995/INRED2018.2018.8724.
- [17] C. Lozada Ávila and S. Betancur Gómez, "La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática," *Rev. Ing. Univ. Medellín*, vol. 16, no. 31, pp. 97–124, 2017, doi: 10.22395/rium.v16n31a5.
- [18] J. M. Prieto Andreu, "Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios," *Teor. la Educ.*, vol. 32, no. 1, pp. 73–99, 2020, doi: 10.14201/teri.20625.
- [19] R. Blanco, M. Trinidad, M. J. Suárez-Cabal, A. Calderón, M. Ruiz, and J. Tuya, "Can gamification help in software testing education? Findings from an empirical study," *J. Syst. Softw.*, vol. 200, p. 111647, 2023, doi: 10.1016/j.jss.2023.111647.
- [20] M. E. Morales-Trujillo and G. A. García-Mireles, "Gamification and SQL: An Empirical Study on Student Performance in a Database Course," *ACM Trans. Comput. Educ.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–29, 2021, doi: 10.1145/3427597.
- [21] D. Dicheva, C. Dichev, G. Agre, and G. Angelova, "Gamification in education: A systematic mapping study," *Educ. Technol. Soc.*, vol. 18, no. 3, pp. 75–88, 2015.
- [22] D. Dias, J. Ferraz-Caetano, and J. Paiva, "‘Ethics against Chemistry’: Solving a Crime Using Chemistry Concepts and Storytelling in a History of Science-Based Interactive Game for Middle School Students," *J. Chem. Educ.*, vol. 98, no. 5, pp. 1681–1690, May 2021, doi: 10.1021/acs.jchemed.0c01469.
- [23] M. T. Fontana, "Gamification of ChemDraw during the COVID-19 Pandemic: Investigating How a Serious, Educational-Game Tournament (Molecule Madness) Impacts Student Wellness and Organic Chemistry Skills while Distance Learning," *J. Chem. Educ.*, vol. 97, no. 9, pp. 3358–3368, 2020, doi: 10.1021/acs.jchemed.0c00722.
- [24] F. Forndran and C. R. Zacharias, "Gamified experimental physics classes: A promising active learning methodology for higher education," *Eur. J. Phys.*, vol. 40, no. 4, 2019, doi: 10.1088/1361-6404/ab215e.
- [25] G. Aşıksoy, "The effects of the gamified flipped classroom environment (GFCE) on students' motivation, learning achievements and perception in a physics course," *Qual. Quant.*, vol. 52, pp. 129–145, 2018, doi: 10.1007/s11135-017-0597-1.
- [26] K. Werbach and D. Hunter, *For the win*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. doi: 10.2307/j.ctv2hdfsm.5.
- [27] G. V. Ferrari, A. S. Maldonado, and L. A. Cecchi, "Propuesta gamificada para estudiantes del Profesorado en Biología: Diseño y Validación," in *XLI Reunión Científica Anual de la Sociedad de Biología de Cuyo*, San Juan: Sociedad de Biología de Cuyo, 2023.
- [28] G. Kirchesky, A. Pezzolo, M. Larrondo, and M. M. Charovsky, "¿Qué elementos tiene que incluir la planificación?," in *Modelos y Escalas de Planificación*, Universidad Nacional de General Sarmiento, 2016.
- [29] C. Carreras, "Del homo ludens a la gamificación," *Quad. Filos.*, vol. IV, no. I, pp. 107–118, 2017, doi: 10.7203/qfia.4.1.9461.

Información de Contacto de los Autores:

Gabriela V. Ferrari

Ejército de los Andes 950, San Luis
San Luis
Argentina

gvferrari@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8339-5022>

Marcelo Salica

Buenos Aires 1400, Neuquén
Neuquén,
Argentina

profchelofca@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2652-0701>

Ana S. Maldonado

Ejército de los Andes 950, San Luis
San Luis
Argentina

asilvinamaldonado@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2050-0377>

Laura A. Cecchi

Buenos Aires 1400, Neuquén
Neuquén
Argentina

lcecchi@fi.uncoma.edu.ar

<https://orcid.org/0000-0001-5236-6715>

Gabriela V. Ferrari

Estudiante de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales de la AUSA, Dra. y Prof. en Qca. Prof., Adjunta del Departamento de Química de la FQBF-UNSL, Argentina.

Marcelo Salica

Magter. en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías, Esp. en Ciencias Sociales. Prof. en Qca., Fca. y Merceol. Prof. Adjunto del Dpto. Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Naturales y la Tecnología de la FACE-UNCo, Argentina.

Ana S. Maldonado

Magter. en Enseñanza en Escenarios Digitales. Esp. en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos. Lic. en Comunicación Social. Prof. Adjunta del Departamento de Comunicación de la FCH de la UNSL, Argentina.

Laura A. Cecchi

Dra. y Lic. en Ciencias de la Computación, Prof. Adjunta del Departamento de Teoría de la Computación, Facultad de Informática de la UNCo, Argentina.