



Propuesta pedagógica de gamificación en curso de química orgánica

Michelle Cadena Sampayo

Artículo de investigación presentado para optar al título de
Magíster en Educación y Transformación Digital

Asesor

Diego Melo, Doctor (PhD) en Educación

Asesores de recursos académicos: Luz Andrea Sepúlveda Escobar (asesora bibliográfica),
Claudia Marcela Cerón Rubio (asesora Centro de Escritura) y Elvia Lucía Sánchez García
(asesora de integridad académica)

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Maestría en Educación y Transformación Digital - Virtual

Manizales, Caldas, Colombia

2025

Citar/How to cite	(Cadena Sampayo, 2025)
Referencia/Reference	Cadena Sampayo, M. (2025). <i>Propuesta pedagógica de gamificación en curso de química orgánica</i> . [Tesis de maestría]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo/Style: APA 7ma ed. (2020)	



Maestría en Educación y Transformación Digital - Virtual, II

Seleccione centro de investigación UManizales (A-Z).

Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Línea de Investigación Transformación Digital en las Organizaciones.

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [ChatGPT, Turnitin, Copilot, Gemini], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: biblioteca.umanizales.edu.co

Repositorio Institucional: ridum.umanizales.edu.co

Universidad de Manizales: umanizales.edu.co

Revistas: revistasum.umanizales.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Resumen

La presente investigación presenta la implementación de un curso de química orgánica gamificado e implementado a través de la plataforma Moodle., la finalidad es fortalecer la motivación y el aprendizaje significativo. La propuesta integró recompensas virtuales (Carbocoins), insignias y actividades divididas en niveles, combinando trabajo sincrónico y asincrónico. Los resultados evidencian altos desempeños en tareas reflexivas y prácticas y algunas oportunidades de mejora en evaluaciones automáticas. La gamificación permitió el favorecimiento de la motivación, logrando que los aprendizajes sean conectados con la vida cotidiana. En síntesis, la gamificación aplicada de manera planificada es una herramienta eficaz y replicable para innovar la enseñanza de la química.

Palabras clave: gamificación, Moodle, química orgánica, aprendizaje.

Abstract

This research presents the implementation of a gamified organic chemistry course on the Moodle platform, which aims to strengthen motivation and meaningful learning. The proposal integrated virtual rewards (Carbocoins), badges, and activities divided into levels, combining synchronous and asynchronous work. The results show high performance in reflective and practical tasks and some opportunities for improvement in automatic assessments. Gamification promoted motivation, connecting learning to everyday life. In summary, gamification applied in a planned manner is an effective and replicable tool for innovating chemistry teaching.

Keywords: gamification, Moodle, organic chemistry, learning

1 Introducción

El ministerio de educación nacional y en el contexto del marco del desarrollo social insta en la mejora de la calidad de la educación a través de distintos pilares para el buen desarrollo de la misma. Mediante el artículo 81033 plantea los estándares básicos de competencia en ciencias naturales y sociales, cuyo reto o desafío es formar en ciencias.

La gamificación si bien es cierto, durante el paso de los años con ayuda de la tecnología brinda a los docentes la capacidad motivacional en sus estudiantes y de forma transversal contribuye a que la adquisición de conocimiento sea óptima. El área de ciencias naturales en la media vocacional procura que el estudiante sea un ser competente para la sociedad, aproximándose a su vez, al conocimiento como un científico de forma natural. Sin embargo, muchas de las temáticas en el aula tienden a ser de una complejidad superior incidiendo de manera negativa en el rendimiento académico de los estudiantes. Adicionalmente, en el caso puntual de la química orgánica representa un reto para docentes y estudiante, generando contenidos abstractos, estructurados y reglas que generan dificultades y desmotivaciones. Por ello es indispensable generar estrategias didácticas que implementen metodologías activas que promuevan el aprendizaje significativo. Gómez et al (2018)

En ese sentido, el proyecto pedagógico es una propuesta metodológica que permite reunir los objetivos de las unidades de aprendizaje en un periodo de tiempo para la solución de un problema, estableciendo unos indicadores alcanzables por los estudiantes, y que a su vez incentivan el desarrollo de distintas destrezas del pensamiento, abriendo nuevas oportunidades para impulsar orientaciones innovadoras de enseñanza (Forero et al., 2002; Quiroga, 2012; Benítez y García, 2013).

La implementación de un proyecto pedagógico en la materia de química perteneciente al área de ciencias naturales, proporciona el desarrollo de habilidades en los estudiantes, así como, un aprendizaje más profundo y significativo, adoptando una mejora en la actitud y disposición con participaciones de forma asertiva y mejora en el rendimiento académico, de tal manera que, al involucrar proyectos pedagógicos de la mano con la gamificación potenciaremos el dominio de temáticas y obtendremos óptimos resultados.

Los proyectos pedagógicos se consideran como una estrategia de la planificación e instrucción válida para reorientar la práctica pedagógica en sus diferentes componentes, implicando un cambio de paradigma a partir de principios orientadores hacia una práctica constructiva e integral capaz de transformar al individuo (Rodríguez et al 2010).

El presente proyecto se desarrolla en el contexto de una institución educativa de carácter privada en la media académica, donde, durante la última década se ha identificado una problemática en la aprehensión de conocimientos referentes a la temática de la química orgánica, la falta de motivación y el desinterés se visualizan a través de la actitud frente a la clase, participación escasa

y en algunos casos nula y la mecanización de procesos en lugar del uso del razonamiento y la comprensión que le dan paso al pensamiento crítico. La problemática se concentra en rendimientos bajos - básicos en los estudiantes de 11° frente a los contenidos de química orgánica; dicho fenómeno se ha identificado especialmente durante el segundo semestre del año cuando se da el desarrollo de contenidos complejos.

Ante el panorama anteriormente descrito, surge la necesidad de reestructurar la experiencia del aprendizaje mediante distintas propuestas que busquen e incite participación activa, compromiso de cara a la sistematización de experiencias y apropiación neta del conocimiento, siendo así la gamificación como una estrategia pertinente a las dinámicas del entorno, involucrando la tecnología al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Gamificar el curso de química orgánica de la media vocacional implica ir de la mano con la malla curricular de la institución y la estrategia para que el estudiante se desenvuelva en un contexto cómodo para él, incorporando diseño de juegos, adaptando niveles, recompensas entre otras, con el fin de motivar creando ambientes desafiantes y significativos. Así mismo, el proyecto pedagógico responde a las demandas del mercado educativo basado en competencias ya que no solo permite el desarrollo de habilidades científicas, sino que también apunta a las competencias evaluadas en las pruebas saber: indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos.

En todo este escenario la gamificación emerge como una estrategia didáctica capaz de transformar los procesos de enseñanza - aprendizaje. Al incluir dinámicas que son propias de juegos - niveles, insignias, monedas virtuales - se logra que el estudiante pueda cumplir un papel protagónico lo cual incrementa su motivación y favorece su autonomía. (Kapp et al 2012)

El implementar el proyecto pedagógico bajo la herramienta de Moodle con un enfoque gamificado busca que el conocimiento que el estudiante adquiere sea significativo para su quehacer diario. El proporcionar un cambio de actitud hacia la química orgánica brinda un sinnúmero de herramientas que puede aplicar en la vida diaria., de ese modo, no solo se fortalece el aprendizaje de la temática, sino que permite que el individuo pueda tener un desarrollo integral formado como una persona crítica, reflexiva y comprometida con su entorno. De esta manera la investigación aporta una propuesta innovadora que busca superar dificultades en la enseñanza de la química orgánica, posicionando la gamificación como un poderoso recurso pedagógico que estimula aprendizajes duraderos y significativos.

2 Metodología

2.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se enmarca en un enfoque mixto ya que va de la mano con comprender las percepciones de los estudiantes frente al uso de Moodle sobre el aprendizaje de la química orgánica y a la vez medir los efectos de esta estrategia gamificada en variables como la motivación y el rendimiento académico.

2.2 Tipo y diseño de investigación

El estudio se desenvuelve en un diseño cuasiexperimental con pretest y posttest sin grupo de control, ya que se evaluará el rendimiento del estudiante antes y después de realizar el curso en Moodle para determinar cambios en el estudiante a nivel académico y motivacional.

2.3 Contexto y población

Se llevará a cabo en la asignatura de química de grado undécimo de una institución educativa de carácter privado ubicada en la ciudad de Barranquilla. La muestra está conformada por un grupo de 13 estudiantes, seleccionados de manera aleatoria.

2.4 Diseño de la estrategia gamificada

El curso de química orgánica fue diseñado con base en una estructura gamificada siguiendo la malla curricular de la institución, el cual contaba con una organización en niveles que guían el aprendizaje progresivamente. Cada vez que el estudiante avanzaba frente al proyecto contaba con insignias. Al finalizar el curso los estudiantes que hayan realizado el curso completo con una calificación de 100 se les otorga la insignia: Explorador Élite.

2.4.1 Metodología del curso

En la sección de bienvenida al curso los estudiantes encontraban una breve descripción motivadora, acompañada de una imagen que representaba las reglas básicas de participación. Asimismo, dentro de la plataforma LMS se disponía de una página introductoria donde se explicaba la metodología del curso, duración y la modalidad híbrida (presencial y virtual), así como, las

herramientas de gamificación que los estudiantes utilizarían a lo largo de las unidades. El primer acercamiento buscó orientar a los estudiantes hacia la experiencia formativa.

El nivel 0 denominado “Misión Inicial” estaba conformado por 3 actividades diseñadas para que los estudiantes introdujesen la temática de la química orgánica: una lectura titulada “¿Qué es la química orgánica?” realizada en compañía del docente durante la jornada escolar, asimismo, se proponía un juego interactivo titulado “¿Lo aprendiste?” el cual fue un cuestionario de validación sencillo elaborado por la plataforma Educaplay, que permitía reforzar los conceptos de la lectura. Finalmente, se desarrollaba el foro “La química orgánica en mi vida”, donde cada estudiante debía iniciar una discusión respondiendo la pregunta orientadora del docente e intervenir con comentarios hacia sus compañeros.

En el nivel 1, denominado “Misión carbono”, los estudiantes profundizan en la estructura y las propiedades del carbono; la primera actividad surge de la lectura en formato PDF sobre hibridación y geometría molecular. Posteriormente, se utilizaba el simulador PhET para recrear geometrías moleculares trabajados en sesiones sincrónicas. Como actividad final, los estudiantes debían realizar una tarea que consistía en la formulación y descripción de hidrocarburos y entregarlo en formato digital.

En el nivel 2, “Misión identidad: nomenclatura y clasificación” presentaba dos actividades principales. La primera ofrecía una guía práctica sobre la nomenclatura según la IUPAC acompañada de un video explicativo. En segundo lugar, los estudiantes debían responder un cuestionario compuesto por 5 preguntas de selección múltiple única respuesta, el cual ofrece retroalimentación automática, además de generar la calificación correspondiente.

Finalmente, el nivel 3, “Misión vida: química orgánica y salud” se centraba en la relación entre los compuestos orgánicos y el cuerpo humano, dicha sección incluía tres actividades. La primera correspondía a una lectura breve sobre los compuestos orgánicos presentes en el organismo. La segunda una tarea individual en la que el estudiante debía formular y nombrar los hidrocarburos y la tercera consistía en un cuestionario de emparejamiento de química orgánica y salud, diseñado para reforzar los contenidos.

2.4.2 Tienda de recompensas: Carbocoins

Dentro de la metodología del curso de química orgánica gamificado en Moodle se incorporó el sistema de recompensas virtuales cuya moneda son los Carbocoins, el cual de manera simbólica

los estudiantes podían ganar al superar retos, completar actividades y participar activamente dentro del curso. Dicho recurso se incorporó con el objetivo de fomentar la motivación y promover un compromiso en las actividades propuestas en el curso generando la experiencia de una forma más atractiva con los referentes de videojuegos educativos.

La tienda de recompensas fue un espacio habilitado en una sección de Moodle donde los estudiantes podían canjear los Carbocoins acumulados por beneficios por medio de un enlace que los enviaba automáticamente a un formulario de Google en el cual debían digitar los datos y canjear los beneficios pedagógicos previamente establecidas, dispuesto según lo expresado en la tabla 1.

Tabla 1

Recompensas en moneda virtual (Carbocoins) adquiridas por estudiantes.

<i>Acción</i>	<i>Recompensa</i>
Completar una actividad	+10 Carbocoins
Obtener una insignia de nivel	+20 Carbocoins
Participar en foros o debates	+5 Carbocoins
Superar un reto especial	+15 Carbocoins
Entregar tareas a tiempo	+10 Carbocoins

* Los estudiantes obtenían recompensas al terminar cada acción.

La dinámica de la tienda de recompensas buscó transformar el esfuerzo académico en una experiencia de aprendizaje que fuera significativa para el estudiante cuyos logros se vieran reflejados en recompensas tangibles dentro del entorno educativo, de tal manera, que el estudiante al realizar acciones pudiera obtener las recompensas posibles descritas en la tabla 2.

Tabla 2*Canje detallado de recompensas y valor de moneda virtual (Carbocoins)*

<i>Recompensa</i>	<i>Valor</i>	<i>Descripción</i>
Pista extra	15 monedas	Recibe una pista o ayuda personalizada en un quiz o actividad
Entrega extensa	20 monedas	Amplía el plazo de entrega en una tarea (hasta 48 hrs)
Equipo personalizado	10 monedas	Elige con quién trabajar en la próxima actividad grupal
Carta repetición	25 monedas	Repite una actividad para mejorar tu nota
Estrella de la semana	30 monedas	Tu foto o avatar aparecerá destacado/a como explorador del mes
Caja Misteriosa	20 monedas	Gana una sorpresa secreta (puede ser una ventaja, pista o premio simbólico)
Día sin tarea	40 monedas	Puedes omitir una tarea opcional sin penalización

*Para poder canjear las recompensas los estudiantes acceden a un link y digitan sus datos, adicionalmente al final indican la recompensa deseada y el saldo estimado, para que el docente revise la solicitud los viernes y la recompensa se activarán los lunes.

2.5 Fases del proceso metodológico: estudio de caso

El presente proyecto se realizó en una institución de carácter privada ubicada en el norte de la ciudad de Barranquilla., en el curso de 11°A el cual contó con una población de 24 estudiantes y una muestra de 13 estudiantes a los cuales se les aplicó el proyecto. La estrategia logró incluir articulación de estrategias gamificadas en la plataforma de Moodle. A continuación, se describen las fases:

2.5.1 Planeación

Inicialmente se observan las necesidades de implementar estrategias de gamificación regidos por la malla curricular de la institución en el área de ciencias naturales, en el componente químico y específicamente en la asignatura de Química. Con base en ello se organizan las actividades y las herramientas para el desarrollo correcto del curso, con la configuración en niveles, insignias, y la tienda de moneda (Carbocoins).

2.5.2 Implementación

El curso de química gamificada en Moodle, se ejecutó en 2 semanas en las cuales los estudiantes realizarán las actividades propuestas por Moodle de manera intensiva y se mide el avance progresivo de los estudiantes con las insignias acumuladas y la moneda virtual. así mismo, el desarrollo de las actividades fue en horas de las clases de química (4 horas de clase por semana) de manera sincrónicas y actividades como tareas de manera asincrónicas.

2.5.3 Seguimiento

El proceso fue monitoreado por las calificaciones obtenidas en la plataforma que se generaban de manera automática con su debida retroalimentación. Así mismo en las clases de química el docente hacia el canje de los puntos para tener beneficios de las Carbocoins., finalmente, se elaboró una casilla de notas en la plataforma institucional Control Academic en la cual los estudiantes obtenían sus notas.

3 Marco teórico

La búsqueda constante de estrategias innovadoras para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje ha llevado a la incorporación de elementos lúdicos en el ámbito educativo. Por tal motivo la revisión teórica brinda una mirada amplia de los aspectos a evaluar en la presente investigación.

3.1 Gamificación en la educación

Las nuevas tecnologías, inteligencias artificiales y gamificación han irrumpido el ámbito de la educación de una forma innovadora para facilitar la adquisición del conocimiento o para hacer del aprendizaje una experiencia atractiva, ya sea, mediante videojuegos, técnicas, plataformas,

avatares, etc. Autores como Deterding et al. (2011) definen la gamificación como el uso de mecánicas lúdicas para motivar la participación en actividades no recreativas. Tal como menciona Sánchez et al. (2017) se resalta la amplia aplicabilidad de la gamificación, en el ámbito educativo, esta estrategia ha cobrado especial relevancia. Plataformas como Duolingo ejemplifican cómo la gamificación puede transformar el aprendizaje de idiomas en una experiencia lúdica y efectiva. Al gamificar el proceso de aprendizaje, se fomenta la autonomía del estudiante y se facilita la adquisición de conocimientos a través de mecánicas de juego como la obtención de puntos y el desarrollo de habilidades.

Si bien las definiciones de gamificación pueden variar, todas convergen en la importancia de un diseño sistémico que estructura la experiencia de juego y en la creación de experiencias motivantes para los jugadores. Como señala Lei (2010), la motivación es un pilar fundamental en el diseño de juegos, y se ha investigado ampliamente cómo factores como la motivación intrínseca, extrínseca y la autorregulación influyen en el comportamiento de los jugadores.

Autores como Valda et al. (2015) resaltan la importancia de diseñar experiencias de juego que generen valor para el usuario en el contexto educativo. Para que la gamificación sea efectiva, no basta con incorporar elementos lúdicos, sino que es fundamental que estos contribuyan al desarrollo de habilidades. En otras palabras, la gamificación debe ir más allá del simple entretenimiento y ofrecer un valor agregado al proceso de aprendizaje.

3.1.1 Gamificación cómo estrategia didáctica

Deterding (2011) postula la gamificación como el uso de dinámicas mecánicas en contextos no lúdicos con el objetivo de aumentar la motivación, participación y en casos particulares el compromiso. En la educación el gamificar implica el poder diseñar experiencias de aprendizaje que incorporan elementos como los niveles, puntos, insignias y recompensas simbólicas.

Lejos de que la gamificación sea un simple juego busca el poder activar los mecanismos de motivación y refuerzo de carácter psicológicos, que hacen que el entorno educativo se vuelva lúdico. Según Kapp (2012), el poder de la gamificación radica en la transformación de tareas tradicionales en retos que para el estudiante sea progresivo y que brinde una retroalimentación inmediata. En el caso puntual de las ciencias, y aún más, en química orgánica esta estrategia permite que el estudiante sea un resiliente frente al error, entendiendo que el equivocarse no es fracasar sino por el contrario es el camino hacia el dominio de nuevas habilidades.

3.1.2 Moodle como entorno virtual de aprendizaje

En la educación contemporánea el uso de entornos virtuales de aprendizaje ha marcado un punto de partida en el cual, tanto el docente como el estudiante adquiere conocimiento en doble vía. Asimismo, para Dougiamas et al (2003) Moodle como plataforma clave de gestión de aprendizaje (LMS) ofrece la oportunidad que se integren herramientas para que se pueda realizar un proceso adecuado educativo con seguimiento constante, retroalimentación inmediata y gamificación.

Hoy en día los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), se han posicionado como mediadores que facilitan la organización, gestión y en algunos casos dinamización del aprendizaje en áreas específicas de conocimiento. Moodle es diseñado bajo un perfil constructivista, en el cual, promueve la colaboración y es adaptado a las necesidades propias del estudiante. A nivel general, su estructura permite que la creación de cursos virtuales sea personalizado con actividades y recursos que potencien el dinamismo entre docente y estudiante. Dougiamas et al (2003).

Frente al tema, autores como Perkins (2006) afirma que el docente puede planear secuencias didácticas que articulen proyectos sincrónicos y asincrónicos, permitiendo que el estudiante pueda desenvolverse según su ritmo y estilo de aprendizaje, adicionalmente, la plataforma insta al docente a realizar los ajustes correspondientes e idear estrategias para el correcto desenvolvimiento de las temáticas a tratar.

Desde el punto de vista de la gamificación, Moodle es una herramienta estratégica, ya que al incluir opciones que visualmente sea atractiva para el estudiante (tablero de gestión o progreso), generar insignias, integrar *plugins* como *Level Up* o *Stash*, entre otros, genera un ambiente de videojuego en donde los logros y superar los distintos retos transforman la motivación y la percepción positiva hacia la asignatura a trabajar, por tanto, Moodle es idóneo para articular estrategias de gamificación fomentando el compromiso y el aprendizaje autónomo del estudiantado. (Ibáñez et al. 2014)

3.2 La enseñanza de la química y sus desafíos.

La química es una ciencia central, en la cual, tanto la biología como la física y la ingeniería se conectan para el desarrollo de la misma. En muchos casos, los procesos de enseñanza-aprendizaje suelen enfrentarse a una resistencia por parte del estudiantado. Autores como Gómez et al. (2018) afirman que los jóvenes consideran la química como una asignatura difícil debido a la

complejidad de las temáticas: fórmulas matemáticas, símbolos, representaciones y/o modelos, entre otros lo cual genera un bajo rendimiento académico.

En la química orgánica las dificultades se incrementan porque juega un papel fundamental tanto la memoria cómo el comprender un vocabulario específico propio de la ciencia, así como, mecanismos de reacción y nomenclaturas que requiere del estudiante un alto nivel de aprehensión. Para el docente en el aula es complejo el relacionar conceptos con la cotidianidad aumentando así, la percepción de dificultad. (Justi 2002)

Por todo aquello, la enseñanza de la química exige que el estudiante esté involucrado bajo un sistema que para él sea atractivo y que vaya más allá de lo tradicional cómo la memorización y repetición mecánica, en las estrategias que se implementen el estudiante debe ser el protagonista en el que se asuma un rol activo, sea formativo y desarrolle competencias científicas para su vida.

3.2.1 Gamificación aplicada a la enseñanza de la química orgánica

La enseñanza de la química orgánica demanda del estudiante un alto nivel de motivación dado que constantemente se enfrenta a retos cognitivos: comprender cómo se distribuyen a nivel molecular los compuestos, interiorizar nomenclaturas que puedan aplicar todos los conceptos en situaciones reales que permita que se haga un buen despliegue del pensamiento crítico. Ante ello, la gamificación cumple una función estratégica que permite la transformación de las dificultades en desafíos.

Analizando la situación y desde una perspectiva pragmática, el implementar una narrativa donde el aprendizaje el estudiante lo conciba como un reto o misión, implica que se convierte en un protagonista de su propio recorrido., cada nivel que se desbloquee refuerza la sensación de logro y le otorga al estudiante recompensas simbólicas que alimentan toda su motivación intrínseca.

Cómo lo hace notar Martínez et al (2020), las experiencias de gamificación en química permiten que el individuo mejore el rendimiento académico y la apropiación de conceptos al poder conectar contenidos con dinámicas que le es familiar al joven digital. De esta manera, la gamificación en química no es un recurso vagón, sino que, con un buen enfoque, que a su vez sea didáctico e integral busque transformar todos estos saberes en una experiencia de carácter activa.

3.3 La motivación y el rendimiento académico

Motivación y rendimiento académico como un motor crucial en el desenvolverse del estudiante, autores como Vygotsky y Piaget a menudo se refieren al éxito educativo como una brecha corta entre las corrientes mencionadas, se podría señalar que la motivación del estudiante en el aula o fuera de ella (vista del propio autor) hacia su estudio lo enmarcaría directamente en los resultados que el obtiene. Pero en síntesis ¿Qué es la motivación? Y a su vez... ¿Cómo afecta o beneficia el rendimiento académico de los estudiantes? Autores como Muñoz (2004) refiere a la motivación en el aula como una base fundamental, la cual mantiene un sentido y distintas estrategias por parte del docente y del alumno, así mismo, menciona al maestro como una persona equilibrada, ilustrada y liberada.

La motivación, como señala Núñez J. (2009), es un conjunto de procesos cognitivos y emocionales que impulsan, orientan y mantienen nuestra conducta. En el ámbito académico, esto se traduce en el deseo de aprender, la elección de actividades y la persistencia en la tarea a pesar de los obstáculos. La motivación no se limita a un simple impulso, sino que involucra una serie de procesos complejos que determinan qué hacemos, cómo lo hacemos y por qué lo hacemos.

Los cambios paradigmáticos en la educación, que han desplazado el foco de la enseñanza hacia el aprendizaje del estudiante, demandan una nueva comprensión de la motivación. Asimismo, Núñez J. (2009), señala que la motivación no es un elemento externo que el profesor pueda 'dispensar' de manera dosificada, sino un proceso interno que se activa, dirige y persiste en el propio alumno. En este nuevo escenario, el aprendizaje se concibe como una construcción activa del conocimiento, y la motivación se convierte en un factor intrínseco que impulsa al estudiante a participar de manera proactiva en su propio proceso educativo.

3.3.1. Estrategias didácticas

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC han cambiado todas las formas en las cuales los humanos trabajamos, comunicamos e incluso en el ámbito educativo cómo aprendemos.

Desde los primeros experimentos con medios audiovisuales hasta la era digital actual, la tecnología ha desempeñado un papel cada vez más importante en la educación. Como señala González (2012), la evolución de las TIC ha planteado nuevos desafíos y oportunidades para el sector educativo. Si bien la incorporación de herramientas digitales en el aula puede mejorar

significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, es fundamental que los docentes reciban la formación necesaria para utilizar estas herramientas de manera efectiva.

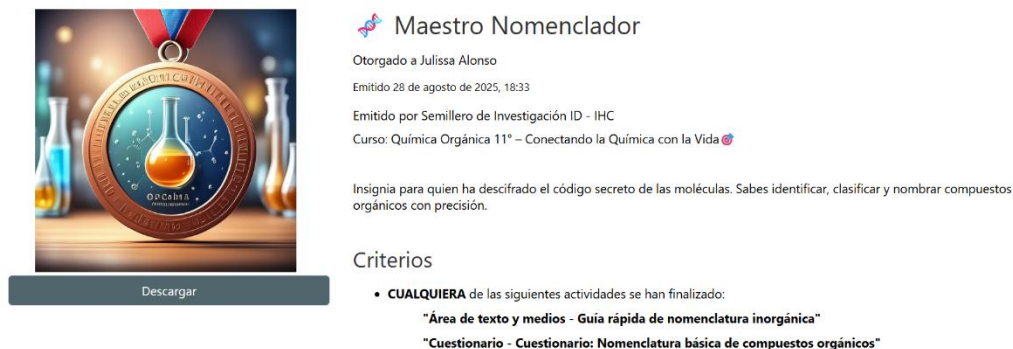
La integración de las TIC en la educación, como señala González (2012), plantea diversos desafíos. Uno de los principales retos es superar la brecha digital, tanto en términos de acceso a las tecnologías como de competencias digitales. Además, es necesario abordar la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y la falta de recursos en muchas instituciones educativas. Sin embargo, los beneficios potenciales de la integración de las TIC son innegables. Al fomentar la participación activa de los estudiantes, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades del siglo XXI, las TIC pueden contribuir a una educación más relevante y significativa.

4 Resultados

Después de 2 semanas se realiza la recolecta de los datos, las notas en la plataforma Moodle y en la plataforma estudiantil, las anotaciones del docente en su diario de campo para poder determinar el impacto de la herramienta en la asignatura de química incluyendo aspectos como la motivación y la autonomía.

La implementación del curso gamificado en Moodle, apoyado en insignias y el caso puntual del curso con las monedas virtuales Carbocoins y junto con la tienda de recompensas, permitió evidenciar cambios significativos en el nivel tanto de motivación como de participación. En la fase diagnóstica, los resultados del pretest mostraron un conocimiento limitado respecto a la química orgánica en general. (estructura del carbono, nomenclatura, compuestos de interés bioquímico), lo que confirmaba la necesidad de aplicar una estrategia innovadora.

Al inicio del desarrollo de las actividades, se observó un incremento progresivo de estudiantes que completaban los niveles, por lo cual, el sistema de insignias generó un sentido de logro y permitió que los participantes fueran autónomos y gestores de su propio conocimiento teniendo en cuenta la motivación.

Figura 1.*Insignia Maestro Nomenclador*

Al finalizar las actividades, el estudiante tenía la oportunidad de poder tener una retroalimentación de forma inmediata, lo cual puede contribuir a que el desarrollo de las actividades sea asertivo brindando orientaciones de la resolución de las actividades futuras.

Figura 2*Ejemplo de pregunta del cuestionario de opción múltiple única respuesta.*

Pregunta 1

Incorrecta

Se puntúa 0.00 sobre 1.00

🚩 Marcar pregunta

¿Cuál es la cadena principal en un compuesto orgánico?

☐ a. La cadena más ramificada

☒ b. La cadena con más hidrógenos ✖

☐ c. La cadena más larga de carbonos con enlaces sencillos

☐ d. La cadena continua más larga que contiene el grupo funcional principal

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: La cadena más larga de carbonos con enlaces sencillos

Mediante la plataforma se obtiene un balance de las notas de los estudiantes, lo cual permitía tener información casi que inmediata sobre sus avances en la asignatura de química, de tal forma que, un estudiante cuya nota fuera por debajo de lo esperado (70), se le realiza la retroalimentación y se le permite corregir la nota obtenida. Al verificar la plataforma LMS Moodle se constataban como el estudiante iba evolucionando con la asignación propuesta durante el desarrollo de las dos semanas.

Figura 3*Notas de estudiantes en la plataforma Moodle*

Formulación y nomenclatura de hidrocarburos	+	Cuestionario: Nomenclatura básica de compuestos orgánicos	+	Empareja conceptos: Química Orgánica y Salud	Σ Total del curso
85.00 *		✓ 10.00		✓ 10.00	105.00
100.00 *		✗ 8.00		✓ 10.00	118.00
95.00 *		✓ 10.00		✓ 10.00	115.00

El curso gamificado permitió que aprendizaje de los estudiantes evidencien un avance en el aprendizaje, todo ello enfocado en la comprensión conceptual de la química orgánica como la motivación en las actividades propuestas. A lo largo del proceso se desarrollaron actividades de carácter evaluativo distribuidos en los distintos niveles del curso lo que permitió recolectar información cuantitativa y cualitativa de los participantes del curso.

En balance, la tarea de formulación y nomenclatura de hidrocarburos demostró un desempeño general alto. La mayoría de los estudiantes alcanzó calificaciones superiores a 80, y varios lograron el máximo puntaje. Este resultado refleja que las actividades iniciales de lectura y el uso del simulador PHET facilitaron la comprensión de bases estructurales y conceptuales de la química orgánica, como resultado una apropiación satisfactoria de contenidos.

Asimismo, el cuestionario sobre nomenclatura básica de compuestos orgánicos representó un panorama mucho más heterogéneo. Mientras un grupo considerable de estudiantes alcanzó la nota máxima, otro grupo obtuvo calificaciones básicas y bajas en algunos casos. Todo lo anterior evidencia que, aunque si bien es cierto el docente acompañó y guió durante todo el proceso, no todos los estudiantes lograron interiorizar las reglas fundamentales según la IUPAC con la misma efectividad. Desde un punto de vista pedagógico la retroalimentación inmediata del cuestionario fue clave para que el estudiante reconociera sus errores y comprendiera en qué aspecto debía mejorar,

Por su parte, actividades cómo emparejar conceptos sobre química orgánica y salud obtuvo los resultados más consistentes y homogéneos con notas sobre 100, lo cual demuestra que las dinámicas lúdicas de asociación facilitaron la comprensión de la relación de los compuestos orgánicos y el cuerpo humano. Este tipo de ejercicio resulta ser más atractivo para el estudiante por ser interactivo y dinámico contribuyendo así de manera notable a la motivación de los participantes y a la consolidación del aprendizaje.

A nivel cualitativo, las percepciones recogidas en los foros y comentarios informales durante el curso reflejaron un alto grado de satisfacción con la metodología. Los estudiantes en ocasiones manifestaron los estudiantes sentirse más motivados a participar en un entorno en donde podían jugar mientras aprendían, adicionalmente el acumulado de insignias y Carbocoins que luego podían canjear por recompensas. Las narrativas de insignias y niveles fueron destacadas por todos los participantes como un elemento transformador.

En términos de avance, los estudiantes lograron completar de manera satisfactoria los cuatro niveles propuestos. Se evidenció una progresión clara desde el reconocimiento inicial del curso sobre la importancia de la química orgánica en la cotidianidad, hasta la aplicación de la nomenclatura e identificación de compuestos orgánicos implícitos en la salud humana. Desde el punto de vista pedagógico, el de hecho de que la mayoría de los estudiantes alcanzara las metas establecidas en cada nivel, demuestra que la gamificación, implementada a través de la plataforma LMS Moodle, no solo favoreció el compromiso con la asignatura, sino que consolidó un aprendizaje más profundo y significativo enfocado en el desarrollo de competencias.

4 Discusión

Con base en los resultados siguiendo el curso de química de orgánica en la plataforma de Moodle se refleja una tendencia en términos generales positiva en cuanto al desempeño académico y compromiso de los estudiantes. En las actividades diseñadas se reflejó que las dinámicas basadas en recompensas, insignias y niveles no solamente favorecieron la adquisición del conocimiento, sino que generaron un ambiente motivador y sobre todo atractivo distinto al de clases tradicionales.

En términos de rendimiento académico es importante destacar que los estudiantes pudieron alcanzar desempeños de carácter sobresalientes en actividades reflexivas y prácticas., este comportamiento demuestra que las estrategias de gamificación al estar acompañadas de un

componente de reto, permite que el estudiante sea autónomo de su conocimiento y a su vez seguro en su proceso de aprendizaje permitiendo generar conocimiento de calidad.

Por otra parte, en actividades que se desarrollaron de evaluación automática se observó una mayor dispersión de resultados con calificaciones entre 6.0 y 10, lo cual indica que si bien los estudiantes se encontraron motivados durante todo el proceso, aun enfrentan dificultades al enfrentarse a preguntas que requieren unas bases conceptuales, así como una rapidez en interpretación.

A través de toda la experiencia de la implementación del curso gamificado coincide con los planteado por Deterding et al. (2011), quienes destacan que todo elemento de gamificación aumenta de manera significativa la motivación intrínseca mediante juegos, retos, recompensas e insignias. Cabe destacar que los resultados nos demuestran que los estudiantes se involucraron activamente en aquellas actividades en las que la recompensa jugaba un factor principal, cómo la obtención de los Carbocoins. Todos estos estímulos potenciaron un refuerzo positivo que motivó a los estudiantes a superar todos los retos programados.

Otro de los autores cómo Dougiamas et al. (2003) se enfocó en Moodle como un entorno que promueve el aprendizaje colaborativo lo cual pudimos evidenciar en esta implementación. La plataforma LMS permitió que el curso gamificado de química orgánica articulara recursos adicionales cómo herramientas digitales, simuladores como PHET e integró espacios colaborativos a través de los foros. Un aspecto importante es que el estudio se vio involucrado en el control de su aprendizaje mediante el canje de recompensas en la tienda virtual.

Es importante que se tenga en cuenta que la motivación se realizó en doble vía: tanto extrínseca cómo intrínsecamente al estar ligadas a recompensas de la mano con los contenidos. Un punto clave es que durante el foro estipulado en el curso virtual los estudiantes fueron capaces de relacionar los conceptos de la química orgánica y su aplicabilidad en productos de la vida cotidiana como lo son de aseo, mostrando un vínculo entre los conceptos y su entorno del día a día.

Toda esta experiencia evidenció una puesta en escena en donde el individuo es protagonista de su propio conocimiento obtenido avances en las competencias de comprensión, motivación e incluso la disposición para la colaboración. Sin embargo, cabe destacar que los contrastes entre actividades reflexivas y evaluaciones automáticas priorizan una necesidad de mantener un equilibrio metodológico en el cual la gamificación no solo es un recurso que motiva al estudiante,

sino que es una herramienta que fortalece habilidades, así como el pensamiento crítico y la resolución de problemáticas.

5 Conclusiones

La implementación de un curso gamificado en Moodle demostró que el integrar estrategias de carácter innovador como insignias, recompensas virtuales (Carbocoins) y distintas dinámicas basadas en niveles constituyen un valioso recurso pedagógico capaz de potenciar no solamente la motivación, sino, el aprendizaje significativo. Mediante de una propuesta que fue descrita por fases con actividades dentro y fuera del aula de clase se logró combinar lo académico con lo lúdico, transformando un contenido tradicionalmente percibido como complejo en una experiencia motivadora.

Por otro lado, la relación de contenidos con la cotidianidad promovió el interés por la química orgánica lo que permitió consolidar aprendizajes que trascienden todo lo académico. Desde la pedagogía, todos los hallazgos puntúan lo señalado por Deterding et al (2011), en cuanto a lo positivo de la gamificación en la motivación y la persistencia, y desde otra perspectiva Dougiamas et al. (2003), quienes destacan el papel fundamental que proporciona Moodle como un entorno de aprendizaje constructivista. Ambos enfoques generan un espacio formativo que incluso al ser flexible cada estudiante se permite avanzar a su propio ritmo.

Desde otra perspectiva durante la implementación del curso virtual se presentaron problemas típicos en contextos reales, lo cual, se convirtió en una limitación técnica tales como: conectividad intermitente (fallos de luz), dispositivos móviles con pantallas pequeñas e incompatibilidad con la plataforma (simuladores integrados o plugins), lo que llegó a afectar la experiencia del estudiante durante la interacción, así como el acceso a cada una de las actividades. Por otro lado, uno de los factores con una alta oportunidad de mejora es la limitación del diseño y la implementación de un módulo en dos semanas para lo cual sería beneficioso propiciar espacios de prácticas y de retroalimentación., asimismo evaluar la elección de actividades de carácter evaluativo en estudiantes con ajustes razonables según su diagnóstico.

Una de las causas plausibles según las oportunidades de mejora es importante recalcar la naturaleza de cada una de las actividades, en donde, en contraste las tareas prácticas y de producción implica que el estudiante se involucre en una reflexión, consulta e indagación lo que

favorece sus calificaciones, y, por otro lado, los cuestionarios automáticos demandan una respuesta que produce una variabilidad en las calificaciones. De esa misma forma, el someter al estudiante en una concentración de contenidos en un periodo de tiempo corto incrementa la carga afectando la asimilación de reglas complejas, potenciando la memorización lo que deja de lado el pensamiento crítico. Uno de los aspectos importantes a destacar es la motivación, mientras un grupo de estudiantes se motivaban por las dinámicas de la tienda de recompensas, otro grupo priorizaba la adquisición de conocimiento, dedicando más tiempo en la comprensión conceptual lo cual afectaba las actividades cronometradas.

Antes del curso de química orgánica a los estudiantes se les aplicó un pretest en el cual no solamente identificó el nivel inicial con respecto sus conocimientos de la temática a tratar, sino que recogió percepciones motivacionales, expectativas con respecto al curso y el uso inteligente de recursos digitales en las clases de química. Inicialmente demostraron un grupo control con bases limitadas en nomenclatura de los hidrocarburos, y con un nivel bajo de motivación, lo que reflejaba un contexto habitual y tradicional de la enseñanza de química. Frases como *“no me gusta la química”*, *“no voy a entender nada”*, *“no es para mí”*, fueron las que más se evidenciaron en las conversaciones informales con los estudiantes.

Después de las dos semanas, el postest mostró avances significativos tanto en lo actitudinal frente a las temáticas como en lo cognitivo, refiriendo en términos de aprendizaje, la mayoría de los estudiantes manifestó mayor seguridad en la aplicación de reglas de nomenclatura lo cual se pudo reflejar en las actividades en la plataforma. Con base en lo anterior y si consideramos el contraste de los estudiantes que no participaron en el curso gamificado de química orgánica, al realizar la comparativa variable como mejoras cognitivas en el grupo intervenido presentó mayores ganancias y tasa de finalización de cada una de las actividades, la permanencia y la motivación fueron los indicadores de participación lo que traduce menores deserciones.

Debido a los hallazgos de la investigación sería relevante incluir estrategias pedagógicas como la articulación del curso virtual con tutorías en tiempo real para contenidos complejos, lo que evidenciaría en el estudiante una adquisición propia del conocimiento. El poder combinar evaluaciones de retroalimentación automática con tareas que incluyan rúbricas reduciría la brecha de resultados ofreciendo vías alternas para evaluar el aprendizaje. Como punto focal y por derecho propio se deben garantizar alternativas que no incluyan una red internet con grupos de apoyo para permitir la flexibilidad en casos donde el acceso es limitado.

En síntesis, el presente proyecto reafirma que la gamificación cuando es planificada y coherente siguiendo los lineamientos bases no solamente es un recurso motivador, sino que permite convertirse en una estrategia didáctica que es motivadora. En cuanto a su aplicabilidad en el caso puntual de química orgánica demuestra que posible tumbar el muro del desinterés y todas las dificultades percibidas asumiendo aprendizajes profundos, con una motivación sostenida y un fortalecimiento entre la tecnología, las ciencias y la cotidianidad. Por todo lo anterior la propuesta aporta innovación en la didáctica de la química ofreciendo una replicabilidad en otros contextos educativos.

6 Referencias

- Benítez, A. A., & García, M. L. (2013). Un primer acercamiento al docente frente a una metodología basada en proyectos. *Formación universitaria*, 6(1), 21-28.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. ACM.
- Dougiamas, M., & Taylor, P. (2003). Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. *Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*.
- Forero, E., A. Guerrero, G. López y M.C. Réquíz, El proyecto pedagógico de aula: Una utopía, una posibilidad o una realidad. *Educere, Investigación*: 5(16) 397- 404 (2002)
- Gómez, F., & Rincón, A. (2018). La enseñanza de la química orgánica: retos y posibilidades desde las metodologías activas. *Revista Colombiana de Educación en Ciencias*, 20(2), 45-59.
- González Uní, L. C. (2012). Estrategias para optimizar el uso de las TICs en la práctica docente para que mejoren el proceso de aprendizajes.

- Ibáñez, M. B., Di-Serio, A., & Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 291-301.
- Justi, R., & Gilbert, J. (2002). Models and modelling in chemical education. *Science Education*, 86(3), 351–367.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Lei, S. A. (2010). Intrinsic and extrinsic motivation: evaluating benefits and drawbacks from college instructors' perspectives. *Journal of Instructional Psychology*, 37(2), 153+.
- Martínez, L., & Torres, J. (2020). Gamificación y enseñanza de la química: una estrategia para la motivación estudiantil. *Revista Educación y Pedagogía*, 32(83), 99-114.
- Muñoz, L. L. (2004). La motivación en el aula. *Pulso: revista de educación*, (27), 95-110.
- Núñez, J. C. (2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. In Trabajo presentado en el X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga, Portugal (pp. 41-67).
- Perkins, R., & Pfaffman, J. (2006). Using a course management system to improve classroom communication. *The Science Teacher*, 73(7), 33–37
- Quiroga-Ramírez, J. Potenciación del aprendizaje por medio del proyecto de aula con saberes transversales, *Infancias Imágenes*: 11 (1) 18-26 (2012)
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.

Sanchez, E., Young, S., & Jouneau-Sion, C. (2017). Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management. *Education and Information Technologies*, 22(2), 497-513.