

ICT-Enhanced Collaborative Learning as a 21st Century Teaching Methodology

Aprendizaje Colaborativo Potenciado por las TIC como Metodología de Enseñanza del Siglo XXI

Autores:

Ing. Balderramo-Vélez, Henry Fernando
Universidad Bolivariana del Ecuador
Maestría en educación, con mención en
pedagogía en Entornos Digitales
Durán – Guayas - Ecuador



hfbalderramov@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-4926-9354>

PhD. Belén-Godino, Carmen María
Universidad Nacional de San Luis
Docente de la Universidad Bolivariana del
Ecuador
Durán – Guayas - Ecuador



cmgodino@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-0557-2860>

Ing. Cárdenas-Sari, Adriana Priscila
Universidad Bolivariana del Ecuador
Maestría en educación, con mención en
pedagogía en Entornos Digitales
Durán – Guayas - Ecuador



apcardenass@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-1373-3425>

PhD. Álzate-Peralta, Luis Alberto
Docente de la Universidad Bolivariana del
Ecuador
Durán – Guayas - Ecuador



lalzate@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1642-7717>

Fechas de recepción: 27-ENE-2024 aceptación: 27-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005> <http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

En este artículo se presenta una propuesta pedagógica, desde una perspectiva constructivista, que recupera el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la enseñanza de las Ciencias Naturales tendiente al desarrollo de aprendizajes colaborativos. Luego de realizar una entrevista a la planta docente de la Unidad Educativa, objeto de estudio de la investigación desarrollada, se evidenciaron ciertas dificultades por las que atraviesan profesores y estudiantes del nivel Bachillerato, vinculadas con el alcance de las finalidades educativas. Algunas de esas dificultades hacen referencia a: la falta de un laboratorio equipado con dispositivos tecnológicos actualizados, dificultades relacionadas con conectividad, limitada familiaridad de algunos docentes para el uso de TIC en las prácticas escolares, entre otras. Las características que se explicitan en dicho contexto representan un gran desafío para la institución escolar, ya que, amerita pensar y diseñar escenarios escolares que posibiliten el desarrollo de aprendizajes significativos. En base a dicho diagnóstico, se planteó la siguiente pregunta investigativa: ¿Es posible mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales promoviendo el aprendizaje colaborativo mediante el uso de las TIC? Este interrogante posibilitó el diseño de una propuesta pedagógica centrada en el aprendizaje colaborativo entre pares y el uso de Quizizz como herramienta de gamificación para enseñar los principios fundamentales de un contenido del área disciplinar ya mencionada: las Leyes de Newton. La propuesta buscó impulsar la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante enfoques pedagógicos innovadores, que aprovechan las TIC y promueven el aprendizaje colaborativo. La investigación permitió visibilizar la importancia que reviste la incorporación de las TIC en las prácticas pedagógicas de la institución escolar. Esto implica una revisión constante del proyecto educativo, articulado con el uso de las TIC para el alcance de las finalidades institucionales, la formación continua del profesorado y la elaboración de propuestas innovadoras.

Palabras Clave: Aprendizaje colaborativo; gamificación; TIC

Abstract

This article presents a pedagogical proposal, from a constructivist perspective, which recovers the use of Information and Communication Technologies (ICT) for the teaching of Natural Sciences aimed at the development of collaborative learning. After conducting an interview with the teaching staff of the Educational Unit, the object of study of the research developed, certain difficulties experienced by teachers and students of the High School level, related to the achievement of educational goals, became evident. Some of these difficulties refer to: the lack of a laboratory equipped with updated technological devices, difficulties related to connectivity, limited familiarity of some teachers with the use of ICT in school practices, among others. The characteristics that are made explicit in this context represent a great challenge for the school institution, since it is necessary to think and design school scenarios that enable the development of meaningful learning. Based on this diagnosis, the following research question was posed: ¿Is it possible to improve the teaching of Natural Sciences by promoting collaborative learning through the use of ICT? This question led to the design of a pedagogical proposal focused on collaborative learning among peers and the use of Quizizz as a gamification tool to teach the fundamental principles of a content of the aforementioned disciplinary area: Newton's Laws. The proposal sought to promote the teaching of Natural Sciences through innovative pedagogical approaches that take advantage of ICT and promote collaborative learning. The research made it possible to visualize the importance of incorporating ICT in the pedagogical practices of the school. This implies a constant review of the educational project, articulated with the use of ICT for the achievement of institutional goals, continuous teacher training and the development of innovative proposals.

Keywords: Collaborative learning; gamification; ICT

Introducción

El artículo aborda una propuesta pedagógica respaldada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), desarrollada por un equipo docente del área de las Ciencias Naturales en una Unidad Educativa pública de Ecuador. Previo a la creación de esta propuesta, el equipo llevó a cabo una investigación en el contexto institucional para reconocer dificultades en relación con el aprendizaje que presentaban los estudiantes de Bachillerato, especialmente relacionadas con los contenidos de Física, disciplina que integra el área de Ciencias Naturales. La investigación se centró en la recopilación de datos a través de encuestas y entrevistas dirigidas a docentes del área disciplinar de la institución. Entre los aspectos destacados, ambos instrumentos de recolección de información, indagaron en: posicionamientos construidos por docentes sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales, la integración de las TIC en los procesos educativos de la institución escolar estudiada, posibilidades institucionales para el diseño e implementación de experiencias pedagógicas interdisciplinarias, entre otros aspectos.

La institución educativa en donde se desarrolló la investigación cuenta con un laboratorio que no es exclusivo para el área de Ciencias Naturales, esto significa que las clases se desarrollan en los escenarios áulicos tradicionales y las oportunidades para llevar a cabo experimentos prácticos en laboratorio son escasas. Sin embargo, para abordar esta limitación, los estudiantes llegan a utilizar el aula de innovación tecnológica como una solución alternativa para introducir elementos prácticos en su proceso de aprendizaje. Esta adaptación estratégica permite a los estudiantes vincularse con conocimientos de manera más interactiva y práctica, a pesar de la falta de un laboratorio para el área de Ciencias Naturales. Retomando aportes de Casablancas (2014, pp- 33-34), compartimos con la autora que “el uso pedagógico de las tecnologías amplía las posibilidades del aula tradicional y constituye una mejora para enseñar y aprender mejor”. Por lo que, se sostiene la importancia que reviste la incorporación de las TIC en los procesos formativos de la escuela.

Otra consideración de gran relevancia, reconocida mediante la investigación realizada, hace referencia a la escasa formación docente en cuanto a la incorporación de las tecnologías en el escenario educativo. Esta situación tiene un impacto significativo en las características que asume la metodología de enseñanza que se desarrolla en la institución, la cual tiende a orientarse predominantemente hacia enfoques tradicionales, basados fundamentalmente en lo que se proponía en el marco de la llamada “agenda clásica de la Didáctica”: en donde predominaban la explicación, la repetición y la medición de los aprendizajes. Maggio (2019) propone como alternativa en los nuevos escenarios educativos, revisar holísticamente el programa, la forma en que se articulan los temas y se establecen los contenidos mínimos hasta la forma en que los docentes están acostumbrados a abordarlo, la incorporación de lo que denomina *objetos contemporáneos* como videos, videojuegos, entre otros, con la

intención de escapar a la *lógica acumulativa* de los contenidos fragmentados y descontextualizados.

Los educadores de la institución educativa estudiada que no están familiarizados con los aportes que brindan las TIC al escenario escolar, pueden sentirse limitados en su capacidad para incorporar estrategias de enseñanza más innovadoras que aprovechen plenamente el potencial de las mismas. La necesidad de brindar apoyo y capacitación a los docentes en el uso efectivo de la tecnología se convierte así en un aspecto esencial para la mejora de la educación. Tal como lo señala Casablancas (2014, p. 21) se cree que “la escuela deberá considerar nuevas perspectivas educativas en sus finalidades. Entre ellas, en relación con los conocimientos válidos, posicionándose desde la teoría del pensamiento complejo (Morin, 2001) y así enseñar desde y para el cambio”.

En respuesta a los hallazgos de la investigación, el equipo docente diseñó una propuesta pedagógica innovadora desde una perspectiva constructivista del aprendizaje, tal como se expone en los estudios de Chong & Marcillo (2021) y Silva & Romero (2013). Antes de entrar en los detalles de la misma, ponemos énfasis en la relevancia que involucra reconocer las dificultades que se presentan en la institución escolar, en relación con los aprendizajes vinculados con los contenidos del área de las Ciencias Naturales, reconocer, en definitiva, los aspectos que actúan como obstaculizadores para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área. Este proceso reflexivo sienta las bases para la presentación de la propuesta, que se centra en el enfoque colaborativo, el enfoque ecológico del aprendizaje y la gamificación como aspectos claves para enriquecer la formación de los estudiantes.

Resulta esencial profundizar en el marco teórico que configura la perspectiva asumida en este trabajo. En este sentido, la conjunción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con el Aprendizaje Colaborativo en el ámbito educativo plantea desafíos y oportunidades únicas. Según Arco et al. (2017) se ha experimentado una serie de transformaciones significativas en el sistema educativo escolar en las últimas décadas. La introducción de tecnologías en las aulas ha representado un cambio fundamental, alterando tanto la vivencia de aprendizaje de los estudiantes como las estrategias pedagógicas de los educadores. Este contexto, en constante evolución, impulsa la necesidad de comprender la intersección entre las TIC y el Aprendizaje Colaborativo, destacando la influencia transformadora que estas dinámicas tienen en la educación contemporánea.

Este panorama ha llevado a una revisión de los enfoques educativos tradicionales, forzando a las instituciones a replantearse cómo proporcionar una educación de calidad en un entorno en constante cambio (Ramírez, 2020). En base a esta situación, las TIC han abierto un mundo de posibilidades en el aula. Desde la personalización del aprendizaje para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes hasta el acceso a recursos educativos a nivel

global. Estas tecnologías han enriquecido los procesos formativos, transformando las aulas en entornos dinámicos y diversos. La investigación desarrollada se enfocó en estudiar las dinámicas inherentes a la metodología de trabajo grupal que tradicionalmente se organizaba en los contextos áulicos de la escuela, para reconocer qué conocimientos, destrezas, habilidades desarrollan los estudiantes en base a las mismas, teniendo como finalidad, enriquecer los procesos de aprendizaje de estudiantes mediante el abordaje de propuestas pedagógicas basadas en enfoques más colaborativos. Desde esta perspectiva:

En un enfoque centrado en el proceso de aprendizaje (más que en el proceso de enseñanza), el docente facilita la dinámica del proyecto de trabajo, guía, ofrece diversas fuentes de información en sus propuestas didácticas con aportes de las tecnologías digitales. Genera diseños y posibilidades para que los estudiantes puedan emplearlas al servicio de aprendizajes genuinos y significativos. Es decir, trabajos que no impliquen una respuesta única como opción correcta, sino como resultado de un proceso de construcción creativo grupal. (Casablanca, 2014, pp. 39-40).

El reconocimiento de la importancia del trabajo colaborativo en la mejora de la calidad del aprendizaje, como destacan varios estudios en el campo educativo (Damián et al., 2021; Perlado et al., 2019), se ve respaldado por la adaptabilidad que ofrecen las propuestas pedagógicas que involucran el trabajo virtual. En este entorno, la disposición del trabajo y el proceso de aprendizaje pueden configurarse de diversas maneras mediante la aplicación de distintas herramientas, estrategias y metodologías activas de colaboración (Santana et al., 2021).

Esta flexibilidad en la implementación del trabajo colaborativo en el entorno virtual encuentra eco en la perspectiva de Aparicio & Sepúlveda (2019) y Cuadros (2020), quienes subrayan la planificación del encuentro de aprendizaje mutuo y la ejecución de acciones pedagógicas consensuadas y compartidas. De acuerdo con sus planteamientos, el aprendizaje colaborativo se adapta a diversas modalidades que se orientan a cultivar habilidades esenciales para potenciar el trabajo en equipo, destacando la participación conjunta, la comunicación y la resolución colectiva de problemas en los ámbitos académico, profesional y social.

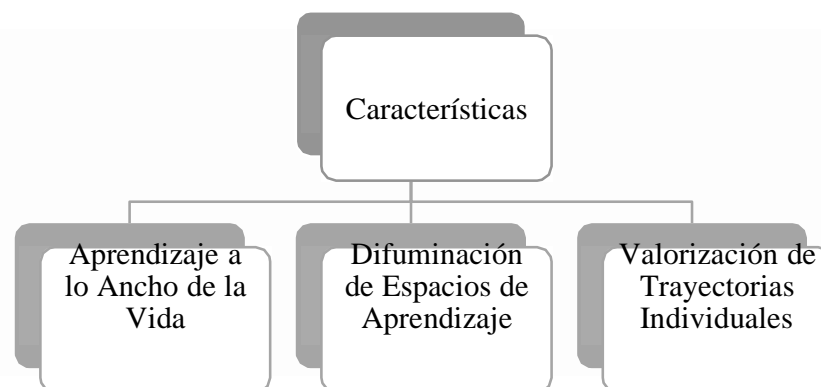
En base con el marco teórico que sustenta la propuesta pedagógica construida, se retoma también los aportes de Coll (2013, p.4) en relación con lo él denomina “nueva Ecología del Aprendizaje”. El autor afirma:

Tres características de la nueva ecología del aprendizaje son especialmente relevantes desde la perspectiva de los retos y desafíos que plantean a la educación formal. En primer lugar, la constatación de que el aprendizaje se produce, y se producirá cada vez más, a lo largo y a lo ancho de la vida. A la puesta en relieve de la importancia

creciente de unas necesidades de aprendizaje que se plantean a las personas mucho más allá de la educación básica y de los períodos de formación inicial, prácticamente a lo largo de toda la vida, se añade la aparición, de la mano sobre todo de las tecnologías digitales de la información y la comunicación (TIC), de nuevos e inéditos contextos de actividad que ofrecen a las personas oportunidades, recursos y herramientas para aprender. Estos contextos constituyen verdaderos nichos potenciales de aprendizaje y tienen la particularidad de ser ajenos en gran medida, al menos en principio, a las instituciones de educación formal.

En esa línea, Barrera et al. (2021) retoma la perspectiva de la ecología del aprendizaje, considerando cómo la interacción entre estudiantes, docentes, contenidos y tecnologías educativas influye en el proceso de adquisición de conocimientos. Esta perspectiva holística reconoce que el aprendizaje no es un proceso aislado, sino un ecosistema dinámico donde todos estos elementos interactúan y se retroalimentan mutuamente, creando un entorno propicio para el desarrollo de habilidades científicas y el pensamiento crítico en los educandos. Refiriéndose a las características de la ecología del aprendizaje propone, al igual que Coll (2013), tres características (ver Figura 1).

Figura 1: Características de la ecología del aprendizaje (Barrera et al., 2021)



Estas tres características reflejan la evolución de cómo se concibe el aprendizaje en la actualidad, con un énfasis en la continuidad a lo largo de la vida, la omnipresencia de la tecnología y el valor de las rutas individuales de aprendizaje.

Según González et al. (2020), el estudio sobre la ecología del aprendizaje está siendo investigado hace unas décadas, aportando dimensiones suplementarias al aprendizaje colaborativo que enriquecen la concepción de una educación moderna en constante transformación.

Siguiendo la línea de pensamiento de Guerra et al. (2019), el aprendizaje colaborativo en la educación, se presenta como una alternativa metodológica frente a los modelos

individualistas, poco creativos y reflexivos, característicos de las metodologías tradicionales. De acuerdo a Vargas et al. (2020, p. 375), el aprendizaje colaborativo “contribuye de forma eficiente al logro cognitivo de los estudiantes”.

El aprendizaje colaborativo se basa en principios respaldados por teorías cognitivas. Según Piaget, existen cuatro elementos que influyen y participan en la modificación de las estructuras cognitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social. Todos estos factores pueden fomentarse a través de entornos colaborativos (Tomalá et al., 2020). Por lo tanto, el aprendizaje colaborativo se convierte así en un enfoque pedagógico que aprovecha estos elementos para facilitar el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes a través de la colaboración mutua.

Por otra parte, se puede decir también, que la gamificación ha emergido como una estrategia efectiva para mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes en los entornos de aprendizaje. De acuerdo con Mora et al. (2023, p. 151), “la gamificación desempeña un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues promueve la motivación, participación y colaboración en el desarrollo de actividades académicas”. Al integrar elementos de juegos en las actividades educativas, tales como desafíos, recompensas y competencias, los estudiantes se sienten más motivados para participar activamente y colaborar con sus compañeros. Es posible abordar propuestas de gamificación en entornos de aprendizaje que combinan de manera efectiva la interacción cara a cara en el aula con el uso estratégico de herramientas digitales. Según Aranda & Vilchez (2021), este enfoque crea un entorno favorable para el progreso de los estudiantes, logrado mediante la utilización adecuada de herramientas digitales y tecnológicas, siempre bajo la orientación oportuna del docente.

Mereles (2020), destaca la importancia de adoptar una perspectiva multidisciplinaria para abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta perspectiva implica la capacidad de comprender y enfrentar un espacio altamente diverso y complejo, arraigado en una variedad de tradiciones, teorías, prácticas y normas educativas. Esta comprensión multidisciplinaria se entrelaza con la visión presentada por Contreras-Colmenares & Garcés-Díaz (2019), quienes describen los entornos virtuales formativos como espacios que promueven el aprendizaje de los estudiantes mediante la tecnología, facilitando la interacción entre los discentes y el docente. Esta concepción subraya la importancia de aprovechar la diversidad y complejidad del entorno virtual para fomentar una interacción significativa y colaborativa entre estudiantes y profesores, enriqueciendo así la experiencia educativa en línea y propiciando un aprendizaje más efectivo y participativo.

Recuperando el abordaje teórico ya presentado, la propuesta pedagógica construida en el marco de la investigación, tuvo como finalidad potenciar el aprendizaje colaborativo mediante el diseño de una propuesta de gamificación para revitalizar la enseñanza de los

principios fundamentales de las Leyes de Newton. Como bien se especificó en líneas anteriores, el aprendizaje colaborativo, como enfoque educativo, ha ganado un destacado interés en los últimos años, debido a su capacidad para transformar la dinámica tradicional de la enseñanza y el aprendizaje. A medida que la investigación en el campo de la pedagogía moderna avanza, se destaca cada vez más, como una alternativa valiosa frente a los modelos individualistas que han caracterizado las prácticas educativas convencionales.

Para fortalecer el aprendizaje colaborativo en entornos presenciales potenciados por el uso de las TIC de la institución educativa en la cual se desarrolló la investigación, se utilizaron diversas herramientas efectivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como Quizizz, ¡Kahoot!, Plickers, Socrative, entre otras (Calderón et al., 2022). Estas han demostrado su eficacia en el ámbito de la gamificación. En este estudio, se implementó una metodología innovadora que incorporó la gamificación de manera integral a través de la plataforma Quizizz. Esta elección fue estratégica y se realizó para fortalecer la experiencia de aprendizaje colaborativo, aprovechando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como Metodología de Enseñanza del Siglo XXI.

Desde la perspectiva de Yong & Rudolph (2022), Quizizz ofrece a los docentes la posibilidad de evaluar los aprendizajes desarrollados por los estudiantes sobre un tema. Esta aplicación ha sido diseñada específicamente para crear preguntas y cuestionarios interactivos, lo que la convierte en un recurso fundamental en el contexto educativo. Al incorporar esta herramienta en el marco de la propuesta pedagógica se logró afianzar el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes en un entorno educativo digital.

Materiales y métodos

La lógica de investigación que guió el estudio fue cuantitativa, la cual busca medir y analizar de manera numérica variables específicas relacionadas con el fenómeno estudiado, en este caso, se puso en marcha la primera fase de la propuesta metodológica. Este enfoque permite recopilar datos cuantificables que facilitan el análisis estadístico y la identificación de patrones o tendencias.

La investigación llevada a cabo adoptó un enfoque observacional analítico con un diseño denominado antes y después. En otras palabras, se desarrolló inicialmente una clase tradicional abordando los contenidos del área de Ciencias Naturales ya explicitados y posteriormente se implementó la propuesta de gamificación construida, permitiendo así la comparación de resultados para el mismo grupo de estudiantes. Los métodos teóricos aplicados incluyen el método analítico-sintético e inductivo-deductivo, mientras que para abordar los aspectos prácticos se emplearon métodos estadísticos matemáticos, tales como el análisis descriptivo e inferencial como menciona en su trabajo Intriago et al. (2023).

Como equipo de investigación explicitamos la siguiente hipótesis de trabajo: Si se implementan estrategias pedagógicas innovadoras que integren el aprendizaje colaborativo y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de las Ciencias Naturales, entonces resultará en un aumento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes.

De acuerdo con los fundamentos de la investigación, la identificación de la población y la selección de la muestra se realizó siguiendo criterios previamente establecidos y considerando el contexto en el que se llevó a cabo el estudio, utilizando la técnica de muestreo no probabilístico intencional. La muestra quedó conformada por un total de 30 estudiantes del primero de bachillerato del periodo lectivo 2023 - 2024.

La propuesta metodológica se formuló en torno al tema de las Leyes de Newton. Esta elección se hizo estratégicamente debido a la importancia del tema en el currículo de Ciencias Naturales, en la asignatura de Física y su aplicación práctica en diversos contextos. En el contexto institucional educativo en donde se desarrolló la investigación, los docentes del área de Ciencias Naturales, explicitaron un gran compromiso con la tarea formativa, ya que, manifestaron, en las encuestas y entrevistas efectuadas, las expectativas que orientan sus prácticas docentes, tendientes al desarrollo de una educación integral que fomente la comprensión de la naturaleza, la intervención social para su cuidado, entre otras.

Asimismo, se observa, a partir de sus respuestas, la presencia de concepciones diversas en relación con la práctica docente, en algunos casos, se pudo identificar que los docentes abordaban tanto métodos tradicionales como innovadores en sus prácticas; también, de acuerdo a sus respuestas, se evidencia cierta resistencia al cambio en cuanto al uso de las TIC y la adopción de metodologías más participativas. La evaluación se realiza de manera diversa, utilizando herramientas en línea, evaluaciones periódicas orales y escritas, y en una gran mayoría, adaptando los métodos según el progreso de los estudiantes.

A continuación, se presenta la propuesta pedagógica construida.

Tema: Aprendizaje Colaborativo y Gamificación: Transformando la Enseñanza de las Leyes de Newton con Quizizz

Breve descripción

La presente propuesta tuvo como finalidad fomentar aprendizajes significativos en los estudiantes al abordar las Leyes de Newton de manera innovadora. Para lograr este objetivo, se combinaron dos enfoques pedagógicos: aprendizaje colaborativo y gamificación. A través de la plataforma en línea Quizizz se buscó maximizar la motivación de los estudiantes y fomentar la colaboración efectiva en el proceso de aprendizaje al integrar elementos lúdicos, como desafíos, recompensas y competencias, en las actividades educativas propuestas. Esta

estrategia se implementó en un entorno que combinó modalidades en línea y presencial, donde los estudiantes participaron en actividades colaborativas y se evaluaron mediante preguntas tipo test gamificadas.

La metodología se dividió en tres fases: i) diseño de actividades colaborativas, ii) implementación de sesiones colaborativas en línea y iii) retroalimentación y evaluación. A continuación, se presentan las actividades revisadas para cada fase.

Fase I: Diseño de actividades colaborativas

En esta fase, las actividades se planearon cuidadosamente para promover la colaboración entre los estudiantes, alentándolos a trabajar en equipo para comprender y aplicar los principios fundamentales de las Leyes de Newton. Se prestó especial atención a la creación de entornos de aprendizaje que fomenten la comunicación abierta y el intercambio de ideas. Al generar un entorno de aprendizaje colaborativo los estudiantes se disponen a participar activamente en las actividades diseñadas, fortaleciendo así su comprensión colectiva.

Actividad 1: Experimentos y resolución colaborativa de problema en la asignatura de Física

Objetivo: Fomentar la comprensión práctica de las Leyes de Newton, fortaleciendo habilidades de resolución de problemas, colaboración, trabajo en equipo y razonamiento crítico.

Método: Distribución de roles para grupos de tres utilizando la plataforma [GoogleSite](#)

Descripción: Los estudiantes se agruparon para diseñar y llevar a cabo experimentos que demuestran las Leyes de Newton en acción. Cada grupo documentó su experimento, resolvió los problemas propuestos y presentó sus hallazgos al resto de la clase.

Consigna destinada a estudiantes:

¡Bienvenidos al emocionante mundo de las Leyes de Newton! Para garantizar una experiencia de aprendizaje integral, es fundamental asignar roles específicos dentro de tu grupo de trabajo. Cada integrante jugará un papel crucial en el análisis, la experimentación y la aplicación de estas leyes en nuestra vida cotidiana. Distribuyan roles y asuman las responsabilidades en base a las tareas a desarrollar.

A continuación, se detalla un ejemplo de una tabla con los roles asignados y las tareas correspondientes para cada miembro del equipo:

Tabla 1: Roles asignados a los estudiantes

Nombre del Estudiante	Rol Asignado	Tareas Específicas
Estudiante 1	Analista de Video	Analizar el video que muestra la relación de las Leyes de Newton en la vida cotidiana. Extraer ejemplos significativos y discutir su aplicación.
Estudiante 2	Experto en PhET (Physics Education)	Dirigir las experimentaciones en PhET Simulations. Asegurarse de que todos los miembros del grupo participen activamente y comprendan los conceptos clave.

	Technology)	
Estudiante 3	Resolver Ejercicios	Encargarse de la resolución de ejercicios prácticos relacionados con las Leyes de Newton. Facilitar la comprensión y discusión en grupo sobre los resultados obtenidos.

Figura 2: Ilustración del curso en Google Site



Fuente: <https://sites.google.com/view/unidad-educativa-rocafuerte/fase-1>

Fase II: Implementación de sesiones colaborativas en línea

En esta fase, se implementaron sesiones colaborativas en línea, aprovechando las herramientas digitales para fomentar la colaboración a distancia. Se creó un entorno virtual interactivo y enriquecedor en donde los estudiantes pudieron participar activamente en discusiones, compartir ideas y colaborar en proyectos relacionados con las Leyes de Newton.

Actividad 1: Debate y elaboración del proyecto colaborativo mediante aplicaciones prácticas relacionadas con las Leyes de Newton en [GoogleSite](#).

Objetivo: Fomentar el análisis crítico y la articulación de argumentos sobre las aplicaciones del mundo real de las Leyes de Newton, desarrollando habilidades de debate y trabajo colaborativo en línea.

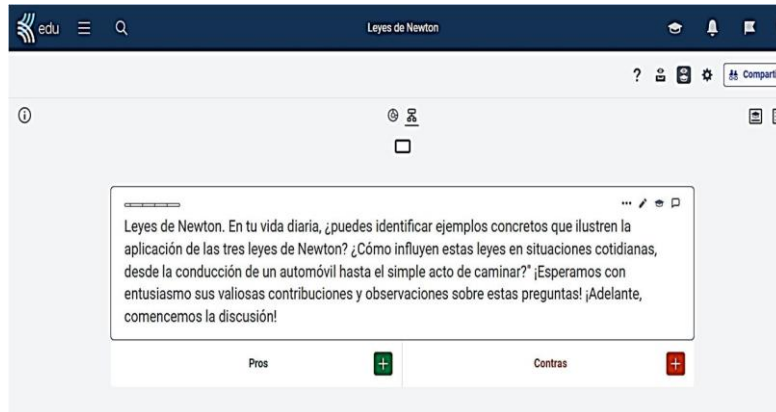
Descripción: Los estudiantes participaron en un debate estructurado en línea sobre las aplicaciones prácticas de las Leyes de Newton. Se organizaron en equipos de cinco integrantes y presentaron argumentos fundamentados, promoviendo la investigación y el trabajo en equipo.

Consigna destinada a estudiantes:

Los estudiantes deben acceder a la plataforma de Google Sites y revisar la segunda fase del curso. En esta etapa, se les invita a visualizar un video que explica detalladamente cada una de las leyes de Newton, acompañado de ejercicios para ampliar sus conocimientos.

A continuación, deben acceder al enlace de [IbercajaAulaRed](#), donde podrán consolidar sus conocimientos a través de experimentos y pruebas de preguntas. Después de completar las sesiones colaborativas, cada grupo deberá acceder al siguiente enlace: Enlace a [KialoEdu](#). En este espacio, se espera que contribuyan mediante las siguientes sugerencias: "Mantengamos la discusión centrada en las leyes de Newton y su aplicación en diversos contextos. Esto nos ayudará a comprender mejor los principios fundamentales que estamos explorando."

Figura 3: Ilustración sobre la herramienta Kialo Edu



Fuente: <https://www.kialo-edu.com/p/d21a0d43-5961-4f2a-ab15-7dc2f33cdc62/122485>

Fase III: retroalimentación y evaluación final del curso en Quizizz

En esta fase se integró la plataforma Quizizz, la que permitió realizar una retroalimentación de los contenidos de manera integral; con ella se realizaron evaluaciones que lograron medir el entendimiento individual y grupal de los conceptos claves de la asignatura. La plataforma facilitó una evaluación objetiva del conocimiento adquirido y permitió a los estudiantes realizar un seguimiento de su propio progreso, motivándolos a alcanzar metas más altas en su aprendizaje.

Actividad 1: Sesión de Retroalimentación y Evaluación en Quizizz

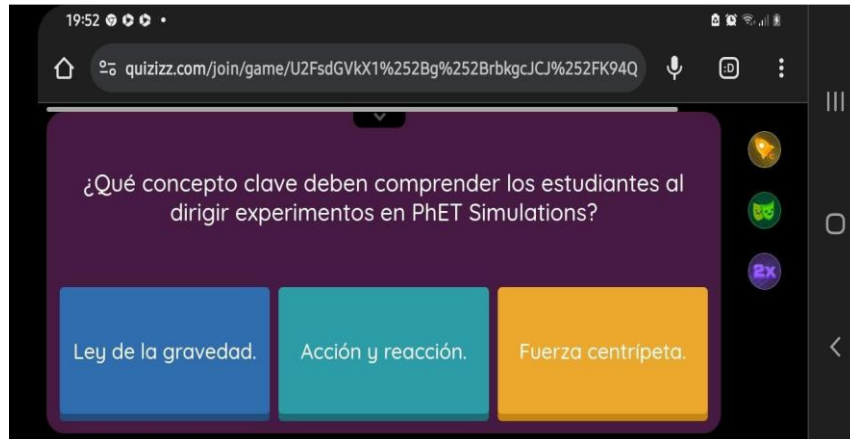
Objetivo: Ofrecer retroalimentación detallada y personalizada a los estudiantes, aclarar conceptos y fortalecer el entendimiento colectivo sobre las Leyes de Newton.

Descripción: Después de completar un conjunto de preguntas en Quizizz sobre las Leyes de Newton, los estudiantes participaron en una sesión de revisión grupal. El equipo docente proporcionó retroalimentación específica sobre las áreas de confusión y los conceptos que requirieron una mayor comprensión. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer preguntas y aclarar dudas durante esta sesión interactiva.

Consigna destinada a estudiantes: Revisen, en forma individual, los recursos disponibles para prepararse para la evaluación final del curso.

Luego, en la sesión grupal, les pedimos que cada uno de ustedes elabore al menos una pregunta para discutir durante la sesión con sus compañeros. También les pedimos que compartan reflexiones sobre dichas preguntas y cómo abordaron la resolución de problemas. Esta actividad tiene como finalidad fomentar la colaboración entre ustedes logrando una mayor comprensión del tema abordado.

Figura 4: Ilustración sobre la evaluación en Quizizz



Fuente: <https://quizizz.com/join?gc=96791484>

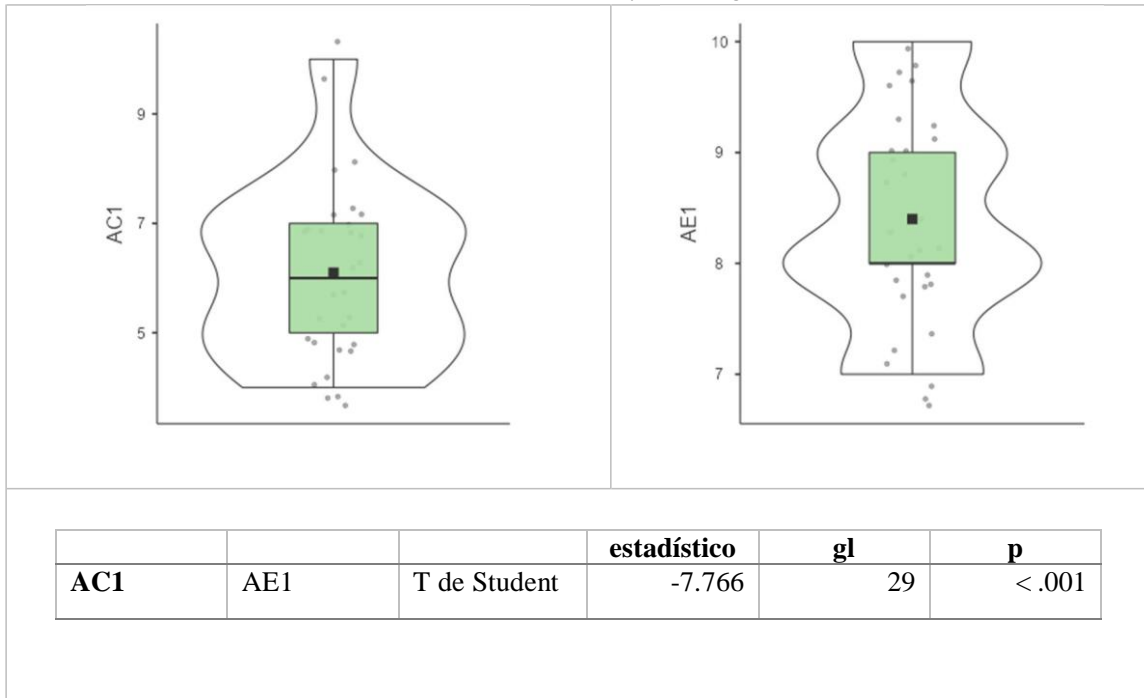
Integración de Elementos de Juego en Quizizz: Se propusieron desafíos adicionales para que los estudiantes pudieran ampliar sus conocimientos, ofreciendo recompensas virtuales por logros destacados. Además, se estableció una competencia amigable entre los estudiantes, premiando a aquellos con el mejor rendimiento en la evaluación. Estas situaciones propuestas posibilitaron un aumento en la motivación de los estudiantes, debido a que se fueron constituyendo como grupos de trabajo colaborativo intentando la resolución de las actividades explicitadas, incentivando así la participación activa y el compromiso con el contenido disciplinar abordado.

Resultados y discusión

Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Figura 5: Análisis Estadístico Actividades de Control (AC1) y de Experimentación (AE1)

	N	Media	Mediana	Moda	DE	Mínimo	Máximo
AC1	30	6.100	6.00	7.00	1.626	4.00	10.00
AE1	30	8.400	8.00	8.00	1.003	7.00	10.00



Nota: En la figura se presentan las medidas de tendencia central y dispersión de las mediciones correspondientes, junto con las representaciones gráficas de violín, cajas y bigotes, acompañadas de la prueba T-Student para las actividades de control 1 y la tarea de experimentación 1.

La Figura 5 presenta un resumen de las medidas de tendencia central y dispersión, así como las gráficas de violín, cajas y bigotes, junto con la prueba T-Student para las Actividades de Control (AC1) y la de Experimentación (AE1) realizadas en el mismo grupo antes y después de la intervención. Se observa que, tras la implementación de la estrategia, la media del grupo en la AE1 (8.4) es notablemente superior en comparación con la media en las AC1 (6.1), indicando una mejora en la comprensión del contenido evaluado. Estos resultados respaldan la eficacia de la estrategia pedagógica implementada en el grupo durante el estudio.

Prueba 1

, la media de la actividad AC1 es igual a la media de la actividad AE1.

, la media de la actividad AC1 es menor que la media de la actividad

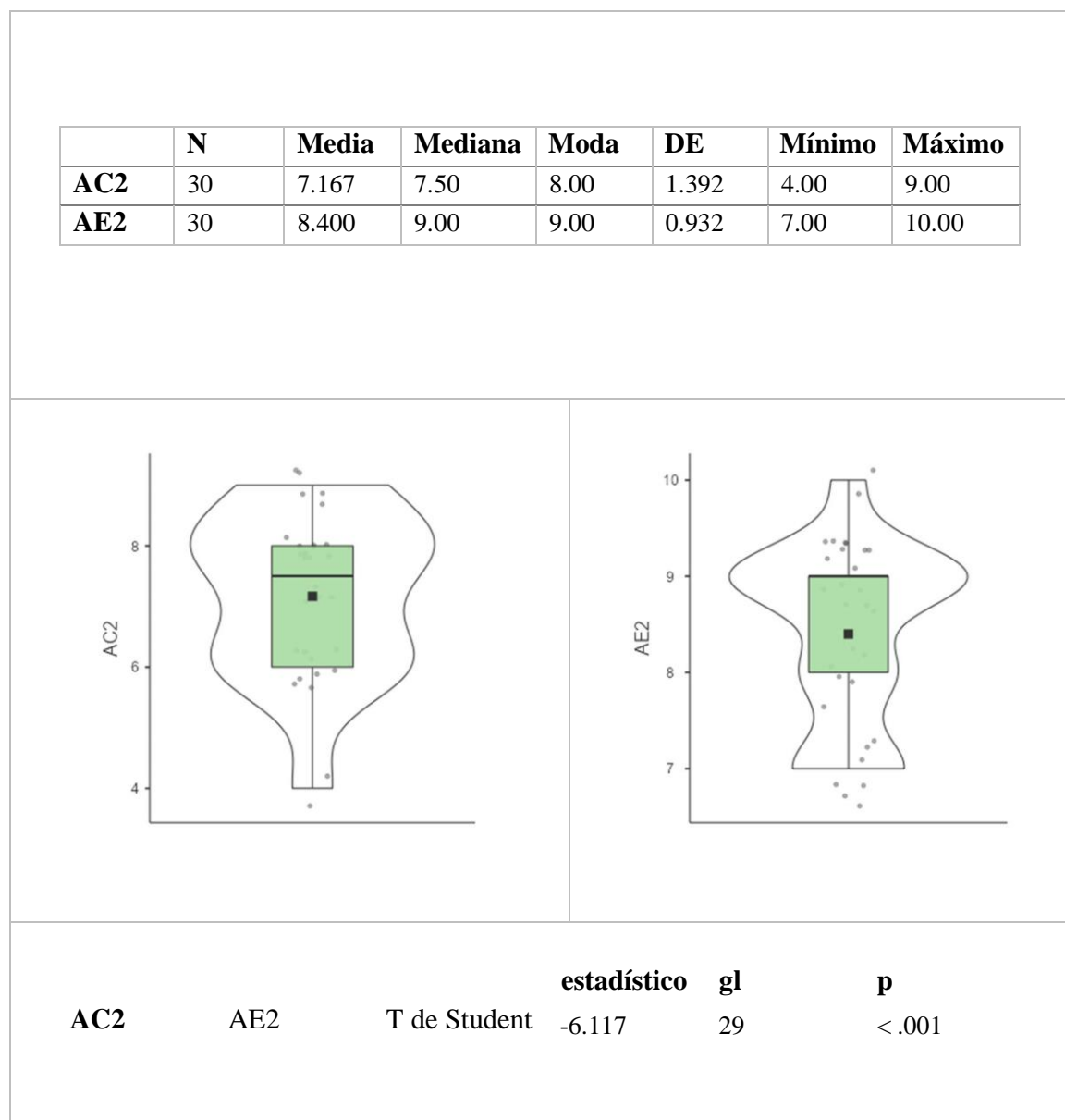
AE1.

Además, en los resultados, se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre las Actividades de Control (AC1) y la de Experimentación (AE1) mediante la prueba T de Student ($t = -7.766$, $gl = 29$, $p < 0.001$). Este hallazgo respalda la eficacia de la estrategia pedagógica implementada, indicando una mejora significativa en la comprensión del grupo después de la intervención. Cabe señalar que se utilizó un nivel de significancia del 5%.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Martín et al. (2011), quienes mencionan que el trabajo colaborativo: “permite contrastar opiniones, llegando a conclusiones discutidas y consensuadas. Estas opiniones quedan registradas mediante las herramientas propias de la red (foro, chat, correo, etc.), por lo que se favorece la reflexión y comunicación”.

De la misma manera Lino et al. (2023), recalcan que es de suma importancia seleccionar cuidadosamente las herramientas pedagógicas que promuevan un aprendizaje participativo e inmersivo con un enfoque didáctico.

Figura 6: Análisis Estadístico de las actividades AC2 y AE2



Nota: En la figura se presentan las medidas de tendencia central y dispersión de las mediciones correspondientes, junto con las representaciones gráficas de violín, cajas y bigotes, acompañadas de la prueba T-Student para las actividades de control 2 y la tarea de experimentación 2.

La Figura 6 muestra la comparación entre la Actividad de Control 2 (AC2) y la Tarea de Experimentación 2 (AE2), además, se observa que el grupo que participó en la AE2 presentó una mayor media (8.400) en comparación con el grupo de AC2 (7.167). Además, la mediana y la moda de AE2 son superiores a las de AC2, indicando un mejor rendimiento general en la Tarea de Experimentación 2. La desviación estándar más baja en AE2 (0.932) sugiere una menor variabilidad en los resultados, lo que puede interpretarse como una consistencia en el desempeño del grupo después de la intervención. Además, tanto el mínimo como el máximo en AE2 son superiores a los de AC2, lo que apunta a un mejor desempeño general en la Tarea de Experimentación 2. Estos resultados respaldan la efectividad de la estrategia pedagógica implementada en la mejora de la comprensión de los estudiantes.

Prueba 2

, la media de la actividad AC2 es igual a la media de la actividad AE2.

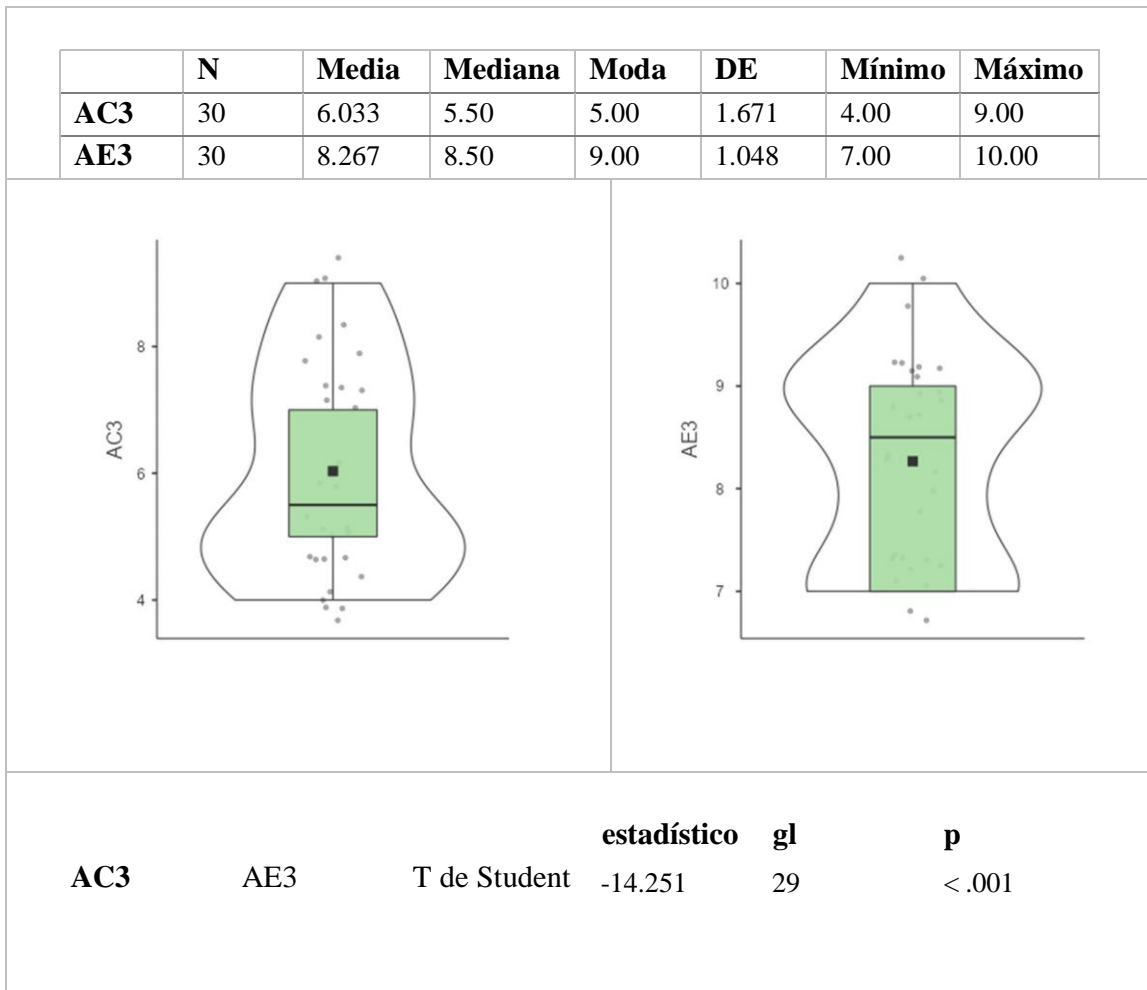
, la media de la actividad AC2 es menor que la media de la actividad AE2.

En el análisis estadístico, se evidencia una diferencia significativa entre los grupos AC2 y AE2 con un valor $p < 0.001$, respaldando la efectividad de la estrategia pedagógica implementada. La significancia se mantiene con un nivel de confianza del 95%, indicando que la mejora en la comprensión de los estudiantes no es atribuible al azar, sino que está vinculada a la aplicación de la estrategia.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Iglesias et al. (2013), quienes verificaron que “un gran número del alumnado valora muy positivamente las potencialidades del trabajo colaborativo en un entorno más presencial que virtual” (p. 334). El trabajar colaborativamente de manera presencial, combinado actividades mediadas por TIC, garantiza la consolidación de los contenidos y mejora la cohesión grupal.

Por su parte Intriago et al. (2023), refieren que el uso de las TIC permite al docente trabajar en tiempo real, lo cual genera discusiones enriquecedoras entre los estudiantes y así se fomenta el aprendizaje colaborativo.

Figura 7: Análisis Estadístico de las actividades AC3 y AE3



Nota: En la figura se presentan las medidas de tendencia central y dispersión de las mediciones correspondientes, junto con las representaciones gráficas de violín, cajas y bigotes, acompañadas de la prueba T-Student para las actividades de control 3 y la tarea de experimentación 3.

La Figura 7 muestra la comparación entre los grupos AC3 y AE3, además, se observan diferencias notables en la comprensión de los estudiantes después de la intervención pedagógica. Mientras que el grupo AC3 muestra una media de 6.033 con una desviación estándar de 1.671, el grupo AE3 exhibe una media más elevada de 8.267 con una desviación estándar de 1.048. Estos resultados sugieren un impacto positivo de la estrategia pedagógica, respaldado por la significativa diferencia entre las medias de ambos grupos.

Prueba 3

, la media de la actividad AC3 es igual a la media de la actividad AE3.

, la media de la actividad AC3 es menor que la media de la actividad

AE3.

El resultado de la prueba T de Student entre los grupos AC3 y AE3 muestra una diferencia significativa en la comprensión de los estudiantes después de la intervención. Con un estadístico T de -14.251 y un valor de $p < 0.001$, se evidencia una mejora notable en el grupo AE3 en comparación con el grupo AC3. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la estrategia pedagógica implementada, lo cual refleja una mayor comprensión de los contenidos por parte del grupo AE3.

La mejora del rendimiento académico en los estudiantes se ve considerablemente impulsada mediante la integración de recursos tecnológicos en la creación de tareas efectivas durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, según indican estudios como el de Ali et al. (2010). Este enfoque contribuye significativamente al progreso educativo al potenciar las habilidades y el desempeño de los estudiantes. En este mismo sentido, la aplicación del aprendizaje mediante simulación entre los estudiantes, según lo destacado por Gallego Joya (2022), ha demostrado generar un impacto considerable en sus logros de aprendizaje, especialmente en la materia de Física. El uso de las TIC en el contexto escolar, no solo potencia el rendimiento académico, sino que también se destaca por su eficacia práctica. En consecuencia, la combinación de la integración de recursos tecnológicos y la aplicación de métodos como el aprendizaje por simulación se presenta como un enfoque didáctico que permite fortalecer el proceso educativo, impulsar el desempeño estudiantil y fomentar el éxito académico.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en dicha investigación, se puede decir que mediante el abordaje de propuestas pedagógicas innovadoras mediadas por TIC, se promueve el aprendizaje colaborativo, mejorando así, el rendimiento académico de los estudiantes. El aprendizaje colaborativo se convirtió en una metodología efectiva que fomentó una participación activa de los estudiantes al potenciar el trabajo en equipo para resolver problemas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico en temas relacionados a la Física. Además, la inclusión de herramientas de gamificación como: Phet Simulations, Kialo Edu y Quizizz en la propuesta pedagógica, generó una gran motivación en los estudiantes, asumiendo un papel protagónico en su propio proceso de aprendizaje, ya que fueron resolviendo las actividades propuestas por el equipo docente en un clima de diálogo, compromiso y participación.

Es sumamente relevante el diseño e implementación de propuestas pedagógicas que incluyan las TIC en el contexto escolar, ya que las mismas colaboran con el desarrollo de nuevas habilidades de aprendizaje, generan un clima de trabajo que posibilita constantemente la explicación y la interrogación de los contenidos, desafía tanto al estudiante como al docente, inmersos en un contexto ecológico del aprendizaje, en donde cada una de sus características (Barrera et al., 2021) se potencian, posibilitando el alcance de las finalidades educativas.

Se trata, entonces, de “pensar nuevos escenarios en la relación entre la educación y el mundo digital, analizar en qué sentido y de qué formas nuestro devenir docente se ve atravesado e interpelado por los cambios apócales que estamos viviendo” (Trotta, 2020, p.12). Se pueden reconocer a simple vista dichos cambios apócales, traducidos en los modos y medios de comunicación que en parte agilizan la dinámica de la información, en los modos y medios de consumo, en los cambios producidos en el mundo del trabajo (aún más luego de la pandemia provocada por el COVID-19), entre otros.

Tal como se pudo evidenciar en el trabajo, uno de los puntos críticos que emergieron en las entrevistas y encuestas a docentes del área de Ciencias Naturales, se relaciona con la escasa capacitación docente en temas relacionados con el uso pedagógico de las TIC. Las autoridades educativas deberían promover espacios de capacitación docente relacionados con el desarrollo de proyectos educativos que identifiquen la relevancia, alcances y limitaciones del uso de las TIC en la institución escolar. Quizá, además, desde el lugar de la gestión directiva, habilitar espacios de intercambio de saberes entre los miembros de la institución educativa tendientes al desarrollo de propuestas colaborativas. Espacios que, en definitiva, posibiliten nuevas formas de aprender, reflexionar, experimentar y producir.

Esta propuesta pedagógica diseñada, implementada y evaluada actúa como una prueba piloto, ya que posibilita que otros docentes y estudiantes puedan participar de experiencias educativas innovadoras que tiendan a gestar nuevas habilidades, potenciando así aprendizajes colaborativos que se expandan en otros escenarios formativos. También se estima sumamente relevante compartir este tipo de experiencias educativas tanto al interior de las instituciones escolares como a otras instituciones, en un intento de enriquecer los aprendizajes desarrollados y generar, quizá, grupos de estudio que produzcan conocimientos situados sobre vinculaciones entre las TIC y la educación.

Referencias Bibliográficas

- Ali, R., Ghazi, S. R., Khan, M. S., Hussain, S., & Faitma, Z. T. (2010). Effectiveness of Modular Teaching in Biology at Secondary Level. *Asian Social Science*, 6(9), 49–54. <https://doi.org/10.5539/ass.v6n9p49>
- Aparicio, C., & Sepúlveda, F. (2019). Trabajo colaborativo docente: nuevas perspectivas para el desarrollo docente. *Psicología Escolar e Educativa*, 23. <https://doi.org/10.1590/2175-35392019017926>
- Aranda, Y., & Vilchez, E. (2021). Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en la disrupción del proceso enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 13474–13485.
- Arco, M. L., Godino, C. M. B., Montiel, M. C., & Montiveros, M. L. (2017). Los desafíos de la escuela media hoy: El acompañamiento y sostenimiento de las trayectorias escolares desde las miradas de los docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(72), 159–177.
- Barrera, R. A., Montañó, R. M., Marín, P. E., & Chávez, J. E. (2021). Trabajo colaborativo

- y la ecología del aprendizaje. *Formación Universitaria*, 14(6), 3–12. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600003>
- Calderón, M., Flores, G., Ruiz, A., & Castillo, S. (2022). Gamification in the reading comprehension of students in times of pandemic in Peru. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(ESPECIAL 5), 63–74. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85131395193&doi=10.31876%2Frcs.v28i.38145&partnerID=40&md5=41b644c1fb12168fa48d6d3882a590ba>
- Casablanco, S. (2014). Enseñar con tecnologías, transitar las TIC hasta alcanzar las TAC / Silvina Casablanco; dirigido por Mirta Goldberg. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Estación Mandioca, 2014.
- Coll, C. (2013). La educación formal en la nueva ecología del aprendizaje: tendencias, retos y agenda de investigación. En: Rodríguez Illera, J.L. (Comp.) (2013). *Aprendizaje y educación en la sociedad digital*. Barcelona: Universitat de Barcelona. DOI: 10.1344/106.000002060
- Contreras-Colmenares, A. F., & Garcés-Díaz, L. M. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de Primaria. *Prospectiva*, 27, 215–240. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i27.7273>
- Cuadros, V. Y. (2020). El aprendizaje colaborativo y su incidencia en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de los décimos años aplicado a la asignatura de Lengua y Literatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Chong, P., & Marcillo, C. (2021). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Estrategias Pedagógicas Innovadoras Con TIC.*, 6(3), 56–77. <https://doi.org/10.19053/9789586605939>
- Damián, I., Camizán, H., & Benites, L. A. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31–52. <https://doi.org/10.53673/th.v1i8.41>
- Gallego Joya, L. (2022). Evaluación del simulador Phet como estrategia para la educación media y universitaria. *MLS Inclusion and Society Journal*, 2(1), 107–120.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Blanco, I. E. (2020). Learning ecologies in the digital era: Challenges for higher education. *Publicaciones de La Facultad de Educacion y Humanidades Del Campus de Melilla*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/PUBLICACIONES.V50I1.15671>
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., & Artilles Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 18(36), 269–281. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Iglesias, M., Lozano, I., & Martínez, M. (2013). La utilización de herramientas digitales en el desarrollo del aprendizaje colaborativo: análisis de una experiencia en Educación Superior The use of digital tools in the development of collaborative learning: analysis of experience in Higher Education. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 333–351.
- Intriago, Y., Vergara, J., & López, R. (2023). Uso de los recursos didácticos , desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría. *Juornal Scientific MQR Investigar*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023>
- Lino, V., Barberán, J., Lopez, R., & Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific MQR Investigar*, 7(3), 2297–2322.

<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>

- Maggio, M. (2019). *Invencción, inmersión y alteración. Tres claves para pensar la didáctica en la clase universitaria* Revista iberoamericana de educación superior, vol. X, núm. 27, pp. 231-234-
- Martín, A., Domínguez, M., & Paralera, C. (2011). Virtual tools: a space for collaborative learning. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35, 1–9. <https://cutt.ly/PhXMRbl>
- Mereles, M. (2020). Aprender y enseñar mediados por entornos virtuales. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergente En El Desarrollo de Las STEM*, 2(1), 22–41. https://www.um.es/ead/red/M2/conferencia_onrubia.pdf%0A%0A
- Mora, G., Pinza, L., Lopez, R., & Alejo, Ó. (2023). Analítica del Aprendizaje y Gamificación para Fortalecer la habilidad “ Reading ” en la asignatura de Inglés. *MQR Investigar*, 7(4), 145–168.
- Perlado, I., Muñoz, Y., & Torrego, J. (2019). Implicaciones de la formación del profesorado en aprendizaje cooperativo para la educación inclusiva. *Profesorado Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 23(4), 128–151. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.9468>
- Ramírez-Montoya, M.-S. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del CoVid-19. *Campus Virtuales*, 9(2), 123–139. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/744/418>
- Santana Mero, R. C., San Andrés-Laz, E., & Pazmiño, M. (2021). Collaborative work : a strategy in virtual teacher practice. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 7, 909–926.
- Silva, J., & Romero, M. (2013). La virtualidad una oportunidad para innovar en educación: un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 5(1), 1–23.
- Tomalá De la Cruz, M. A., Gallo Macías, G. G., Mosquera Viejó, J. L., & Chancusig Chisag, J. C. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del bachillerato. *Recimundo*, 4(4), 199–212. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.199-212](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.199-212)
- Trotta, N.(2020). Devenir docente como búsqueda esperanzadora. En Southwell, Myriam *Posiciones docentes: interpelaciones sobre la escuela y lo justo / Myriam Southwell; 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.*
- Vargas, K., Yana, M., Perez, K., Chura, W., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363–379. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>
- Yong, A., & Rudolph, J. (2022). View of A review of Quizizz – a gamified student response system. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 5(1), 146–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.37074/jalt.2022.5.1.18>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.