

Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato

Mg. Sailema Hurtado Tannia Alexandra

tannia.sailema@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2388>

Unidad Educativa Guayaquil

Mg. Lucero Garcés Marco Fabián

marquio1278@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8113-0752>

Instituto Superior Tecnológico España, Ecuador

Mg. Aguirre León María Belén

belensita_agr@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6488-0452>

Instituto Superior Tecnológico España, Ecuador

Mg. Escobar Escobar Martha Cecilia

martha.escobar@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8973-8663>

Unidad Educativa Bolívar

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge de la necesidad de implementar diferentes metodologías de aprendizaje para la resolución de ejercicios de cinemática, tiene como objetivo evaluar el nivel de aprendizaje con la aplicación de las metodologías activas en la resolución de ejercicios de Física. La investigación posee un enfoque cuantitativo y cuasi experimental con un corte longitudinal, para comparar la relación entre las variables de dos grupos de trabajo; el de control que desarrolló las clases en forma tradicional y el otro denominado grupo experimental donde, se aplicó las metodologías activas de aprendizaje colaborativo y lúdico en la resolución de ejercicios de Física. Los resultados son una media aritmética del grupo experimental en el pretest de 3,02 y en el posttest de 8,01 puntos, lo que significa que la aplicación de las metodologías activas en la resolución de ejercicios de Física tuvo un impacto positivo en los estudiantes.

Palabras clave: metodologías activas; colaborativo; lúdico; cinemática; enseñanza- aprendizaje.

Correspondencia: tannia.sailema@educacion.gob.ec

Artículo recibido 15 enero 2023 Aceptado para publicación: 05 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Sailema Hurtado, T. A., Lucero Garcés, M. F., Aguirre León, M. B., & Escobar Escobar, M. C. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446-9477. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISSN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero, 2023, Volumen 7, Número 1 p 9445

Active methodologies for the teaching and learning of physics in high school

ABSTRACT

This research project arises from the need to introduce different learning methodologies for solving kinematics exercises. Its objective is to evaluate the level of achievement through the application of different active methodologies in the resolution of physics exercises. This research has a quantitative and quasi-experimental approach, with a longitudinal cut to compare the relationship between the variables of two study groups. The control group used traditional classes while the experimental group implemented active collaboration and playful learning methods to solve physics exercises. The results for the experimental group are an arithmetic average of 3.02 in the pretest and a median of 8.01 in the posttest, which means that the application of active methodologies in solving physics exercises positively impacts students.

Keywords: *active methodologies; collaborative; playful; kinematics; teaching-learning.*

INTRODUCCIÓN

La Física es la ciencia que nos ayuda a comprender las leyes y principios que rigen los fenómenos de la naturaleza. No todos estudiarán Física a un nivel más profundo, pero si utilizan conceptos básicos de Física en la vida cotidiana, mucho más a menudo de lo que imaginarán. Pero estudiar Física parece abrumador, se pretende enseñar a resolver problemas tipo, y no a entender por qué se resuelven así, o qué cosas son capaces de resolver con los conocimientos adquiridos (Castelo, 2020).

La crítica común a la enseñanza de la Física en bachillerato y en cursos básicos de la universidad es que tratan temas demasiado modelados, llenos de restricciones y alejados de los problemas reales que son los que más interesan a los alumnos. Esto forma en el estudiante la percepción que la Física es una disciplina alejada de las situaciones, que se dan en el mundo que los rodea (Buzzo, 2007).

Según la investigación realizada por Solbes, Montserrat & Furió (2007) una valoración negativa por parte de los estudiantes a la Física y Química, con un porcentaje de 70,8%, tiene una idea que la asignatura es excesivamente difícil y aburrida alejada de su vida cotidiana, con pocas posibilidades de éxito y sin futuro profesional. Esta valoración tan negativa de las ciencias, no se da por igual en todas las asignaturas y hace que la Física y la Química sea una de las peor valoradas, por el cual, se proporcionarían a los estudiantes ejemplos e ideas que los ayudarán a sentirse interesados y emocionados de aprender.

Otro aspecto es la falta de herramientas matemáticas para el tratamiento analítico de problemas (Buzzo, 2007). La mayoría de los estudiantes se olvidan de temas indispensables en la Física como geometría y álgebra, por lo que demanda una interdisciplinariedad entre ambas asignaturas que implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza.

El uso eficiente de las TIC presenta beneficios en los aprendizajes significativos, los considera útiles e interesantes, que mejoran su rendimiento y motivación (García, 2011).

El enfoque tradicional que han utilizado en los últimos años es diferente a otros ámbitos, potencia aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, considera áreas de mucho interés y motivación con relación a la Física (Pedroso, 2021).

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró la nueva enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19) como pandemia. El ministerio de educación mediante Acuerdo Ministerial No. MINEDUC-MINEDUC-2020-00014-A de 15 de marzo de

2020, dispuso la suspensión de clases en todo el territorio nacional. Lo que inició la virtualidad de las clases en todas las instituciones educativas y el trabajo del docente se enfoca en la preparación del manejo de los entornos virtuales de aprendizaje.

El aspecto económico es uno de los principales factores que determina el abandono estudiantil, ya que los estudiantes que abandonaron las clases mayoritariamente usaban teléfonos móviles que no les permiten acceder a servicios de internet con mejor conectividad y regularidad como otros dispositivos (Bortulé, y otros, 2020).

En el Ecuador los estudiantes presentan graves dificultades para desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de resolver problemas matemáticos desde antes del COVID-19 y empeoró en la actual pandemia que vive el país, esto se reflejó en los resultados de las pruebas PISA-D 2018, en las que el Ecuador participó por primera vez. El 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzó el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico, en Matemáticas y Ciencias, (EL UNIVERSO, 2019), es una de las bases para la resolución de problemas de Física.

Los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil, al relacionarse con la asignatura de Física, asumen que necesitan un alto conocimiento para la resolución de ejercicios que a simple vista parecen complicados, además, el confinamiento debido al COVID-19 ha provocado una serie de cambios en el sistema educativo como la implementación de clases virtuales que dificulta la comprensión de conceptos y teorías en la resolución de ejercicios, así pues, se propone la siguiente interrogante ¿Las metodologías activas influyen en la enseñanza aprendizaje de Física en el bachillerato?

Para verificar esta hipótesis se aplica la propuesta educativa de Aprendizaje colaborativo y lúdico en la resolución de ejercicios de cinemática de los estudiantes de segundo de bachillerato.

El objetivo general de este trabajo de investigación es evaluar el nivel de aprendizaje con la aplicación de las metodologías activas en la resolución de ejercicios de Física en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil.

Los objetivos específicos que respaldan al objetivo general de esta investigación son:

1. Identificar las metodologías activas en la enseñanza aprendizaje.
2. Sustentar las metodologías activas que aportan en el aprendizaje de Física.
3. Aplicar el aprendizaje colaborativo y lúdico en la resolución de ejercicios de Física.

En la actualidad todos los entornos de trabajo han cambiado y cada vez son más las empresas que dan gran importancia de trabajar bajo un clima colaborativo que los dirija a cumplir con los objetivos planteados, por el cual, se implementa el aprendizaje colaborativo que no es solo un trabajo en grupo, sino que demanda la participación de todo el equipo.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Metodologías activas

En los últimos años las metodologías activas permiten que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje, construyen un entorno educativo real, donde los alumnos sean más autónomos, emprendedores, colaborativos y creativos. De acuerdo con Labrador y Andreu (2008) las metodologías activas son aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación del estudiante y conduzcan a un aprendizaje significativo.

En la investigación de Silva y Maturana (2017) donde manifiesta que las teorías de aprendizaje centradas en el alumno han promovido el uso de las metodologías activas, que en la actualidad son de uso cotidiano. Esas metodologías ponen el estudiante al centro del proceso, donde la docencia ya no gira en función del profesor y los contenidos, sino en el alumno y las actividades que éste realiza para alcanzar el aprendizaje.

En un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, se trabaja en equipo, demuestra flexibilidad, proactividad, y autonomía, junto con una disposición permanente hacia la reflexión, los roles del docente y del alumno se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro 1. Rol del docente y alumno en entornos de aprendizaje centrados en el alumno

Actor	Cambio de:	Cambio a:
Rol del docente	Transmisor de conocimientos, fuente principal de información, experto en contenidos y fuente de todas las respuestas.	Facilitador del aprendizaje, colaborador, entrenador, tutor, guía y participante del proceso de aprendizaje.
	El profesor controla y dirige todos los aspectos del aprendizaje.	El profesor permite que el alumno sea más responsable de su propio aprendizaje y le ofrece diversas opciones.
El Rol del alumno	Receptor pasivo de información	Participante activo del proceso de aprendizaje.
	Receptor de conocimiento	El alumno produce y comparte el conocimiento, a veces participa como experto.
	El aprendizaje es concebido como una actividad individual.	El aprendizaje es una actividad colaborativa, que se lleva a cabo con otros alumnos.

Fuente: Newby et al., 2000 (Resta, 2004, pág. 28)

De acuerdo con Moreno (2020) la educación se encamina hacia metodologías que darán respuesta a estudiantes más activo, propositivo e independiente, el profesor asume ahora un rol supremamente importante tanto de ayuda como de colaboración con los estudiantes en esa construcción del conocimiento, lo que favorece el aprendizaje activo y colaborativo.

Según Deslauriersa, McCartya, MillerC, Callaghana y Kestin (2019) en su investigación manifiesta que, dado que el éxito del aprendizaje activo depende fundamentalmente de la motivación y el compromiso de los estudiantes, es de suma importancia que los estudiantes aprecien, al comienzo los beneficios de trabajar con el material durante el aprendizaje activo. De acuerdo con Pérez-Poch (2019) las metodologías activas y cooperativas mejoran significativamente el rendimiento, también, algunos aspectos motivacionales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tipos de Metodologías Activas

Aula Invertida (flipped classroom)

El “Flipped Classroom” es una práctica educativa que invierte el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues la asimilación de contenidos se realiza en casa, mediante el visionado de materiales audiovisuales creados por el docente, mientras que las tareas se realizan en el aula bajo la supervisión de este. (Red de Formación de Castilla y León., 2019).

Características

- Aprendizaje semipresencial en el que el alumnado aprende los contenidos a través de materiales multimedia (en cualquier lugar/en cualquier momento).
- El tiempo de clase se usa para poner en práctica lo aprendido a través de actividades que fomentan la exploración, la argumentación y la aplicación de ideas.
- Las carencias del alumnado son detectadas con mayor rapidez y tratadas de manera mucho más específica.
- Ambiente colaborativo, participativo y solidario en el aula que permite atender aquellos aspectos sociales o emocionales que tradicionalmente quedan fuera del aula.

Aprendizaje basado en problemas (PBL)

El ABP es una metodología de aprendizaje en la que el punto de partida es un problema o situación que permite al estudiante identificar necesidades para comprender mejor ese problema o situación. (Labrador & Andreu, 2008). De acuerdo con el Área de Innovación

Educativa de Fundación Telefónica (2014) el PBL es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que potencia tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de competencias, actitudes y valores, además, se realizan grupos de trabajo y con la facilitación de un tutor analizan y resuelven un problema diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje.

Aprendizaje Basado en Proyectos

El ABP constituye una categoría de aprendizaje más amplia que el aprendizaje basado en problemas, ya que no solo atiende un problema específico, se ocupa también de otras áreas (Marti , Heydrich, Rojas, & Hernández, 2010).

En el artículo publicado por el Programa de Formación Cívica Departamento de Servicios Legislativos y Documentales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015), señala una serie de beneficios para los procesos de aprendizaje-enseñanza al utilizar el

Aprendizaje basado en Proyectos:

1. La integración de asignaturas.
2. Organizar actividades en torno a un fin común.
3. Fomentar la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones.
4. Combinar positivamente el aprendizaje de contenidos fundamentales y el desarrollo de destrezas que aumentan la autonomía en el aprender.
5. El desarrollo de la persona; los alumnos adquieren la experiencia y el espíritu de trabajar en grupo, a medida que ellos están en contacto con el proyecto.

Aprendizaje basado en el juego (GBL)

En la actualidad los docentes que implementan currículos de aprendizaje basados en el juego se enfrentan con el reto de integrar estándares definidos académicamente con pedagogía basada en el juego (Pyle, 2018)

En su investigación Ibars (2020) indica que, para el uso del juego en el aula, se usan términos como; juegos serios, aprendizajes basados en juegos y gamificación. Los juegos serios son aquellos que son desarrollados con fines educativos y no necesariamente serán divertidos ni recreativos, el aprendizaje basado en juegos es el uso de juegos que no son creados con fines educativos pero que el docente adapta con la finalidad de practicar la habilidad de transferirlo a la vida real, y el gamificación o ludificación usa

elementos del juego en contextos que de por sí no lúdicos, es decir, la gamificación en educación toma elementos de los juegos para mejorar la experiencia del aprendizaje.

Gamificación (o Ludificación)

En su investigación Li, Dong, Untch y Chasteen (2013) define a la Gamificación (o Ludificación) como el uso de mecanismos, dinámicas y marcos de juegos para promover conductas deseadas.

La Red de Formación de Castilla y León deduce que la finalidad de la gamificación es aprender, potenciar la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes a los juegos.

En su trabajo de investigación Picón (2019) da a conocer que, en cuanto a la utilidad práctica de la ludificación o la gamificación como estrategias metodológicas aplicadas para la enseñanza, se piensa que, por su versatilidad y por su carácter entretenido, se trata de una herramienta con un gran potencial. Resulta eficaz para combatir ciertos problemas, que se encontrarán en las aulas como son la falta de atención y motivación por parte de los alumnos.

En su investigación Fernández y Mendoza (2016) enfatiza las principales ventajas de usar ludificación:

1. Es fácil crear sistemas de incentivos.
2. Fácilmente se reprograma en función de los objetivos y se subdivide el objetivo para hacerlo factible.
3. La ludificación se basa en teorías conductistas, que se aplican como técnicas de modificación de la conducta en una dirección concreta y como tal, sus resultados son medibles.
4. El trabajo resulta más relevante. Su aplicación en la vida real es más clara.
5. Mejora la concentración, se requiere prestar atención para seguir el juego.
6. Permite mejorar la habilidad de tomar decisiones y solucionar problemas.
7. Fomenta el trabajo en equipo, se facilita el intercambio de información con el resto de los participantes.

Aprendizaje colaborativo

En su trabajo de investigación Roselli (2016) argumenta que la cooperación tiene una larga tradición en el ámbito de la investigación en psicología y educación, muchas veces asociado a la idea de trabajo en grupo o en equipo, recién en la década de los 80, y sobre

todo de los 90, la cuestión cobra un nuevo impulso, da lugar al campo epistémico reconocido como aprendizaje colaborativo.

En su investigación Collazos y Mendoza (2006) consideran que el aprendizaje colaborativo es un área muy prominente para la investigación porque les facilita a los “aprendices” razonar acerca de la colaboración. La construcción de sistemas colaborativos para el aprendizaje requiere un conocimiento interdisciplinario, puesto que es necesario saber qué factores influyen en el aprendizaje y en la dinámica de trabajo en grupo.

En su trabajo Driscoll y Vergara (1997) indican que el verdadero aprendizaje colaborativo requiere que los alumnos, no sólo trabajen juntos en grupos, sino que cooperen en el logro de una meta. Y señalan al igual que Johnson, Johnson y Holubec (1999) que son 5 los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo/colaborativo:

Figura 1. Componentes esenciales del aprendizaje colaborativo.



Fuente: (aulaPlaneta, 2014)

Uno de los pilares para la mejora de las sociedades es la cooperación, gracias al trabajo colaborativo se consigue una sociedad mejor. Con el aprendizaje colaborativo el alumnado trabaja juntos, para cumplir con los objetivos, se requiere la aportación de todos sus miembros. (Lauaxeta Ikastola, 2016)

Figura 2. Pasos del aprendizaje colaborativo.



Fuente: (Lauaxeta Ikastola, 2016)

En su investigación Ghavifekr (2020) examinó la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje colaborativo y su relación con las habilidades de interacción social, donde demostró que el aprendizaje colaborativo hace que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más creativo y permite a los estudiantes compartir sus ideas, conocimientos y experiencias con sus compañeros. Además, los estudiantes tienen la oportunidad de presentar sus ideas en grupos y mejorar sus habilidades de liderazgo e interacción. Esto contribuye a crear una mejor calidad del entorno de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes.

Metodologías activas que aportan en el aprendizaje de Física.

En su publicación Castelo (2020) menciona que el enfoque depende de cada profesor, algunas metodologías activas como flipped classroom, implican una dedicación al estudio, el tiempo dedicado en la institución y en casa supera el que cualquier trabajador adulto dedica a su oficio, por lo tanto, estrategias como ésta serían de uso muy limitado, por muy modernas y eficientes que sean. Agrega, también, que por gusto personal utiliza el aprendizaje colaborativo, y por su experiencia asegura que solo es práctico para 1 y 2 de bachillerato, porque en esos niveles el alumnado ya tiene madurez suficiente para poder aplicarlo, además, le gustan mucho los juegos, pero no encuentra fácil diseñarlos de manera que no sean competitivos, y queden en simples juegos.

En su estudio Nordin y Osman (2018) analiza los problemas importantes relacionados con el aprendizaje de la resolución de problemas de Física en escuelas secundarias en

Malasia. Uno de los problemas es que, en el enfoque actual de aprendizaje de la resolución de problemas, esto contribuye al bajo nivel de habilidades de los estudiantes para resolver problemas de Física y da lugar a una mayor percepción de que la Física es difícil y los estudiantes corren el riesgo de quedarse atrás. Por tanto, el investigador considera que los profesores expondrán a los estudiantes a los enfoques actuales e innovadores, señala que los estudiantes que nacieron en esta era (es decir, los millennials) son capaces de resolver problemas a través de las TIC de forma estructurada y forma colaborativa.

Respecto a este tema, Bancong y Song (2020) afirman que mientras resuelven problemas de Física, los estudiantes diseñan, comparten, repiensen y evalúan sus experimentos mentales. Esto indica que los experimentos mentales se construirán en un contexto colaborativo, aunque los experimentos mentales sean en su mayoría de naturaleza individual. Con base en los resultados, deducen la importancia y la implicación de los experimentos de pensamiento colaborativo para los profesores de Física actuales y futuros.

Las demandas del mercado laboral, la dinamización de los puestos de trabajo, requieren competencias asociadas al trabajo en equipo, colaborativo, resolver problemas y compromiso con la sociedad (Silva & Maturana, 2017)

De acuerdo con la investigación de Perdomo y Rojas (2019) la ludificación progresivamente se ubica como uno de los principales referentes en cuanto a innovación pedagógica en las diferentes áreas del conocimiento, desafía así modelos tradicionales de enseñanza y vuelve asequible el conocimiento a un amplio número de personas con necesidades cada vez más diversas.

Según Sánchez y Flores (2004), el uso de actividades de aprendizaje con base en técnicas de estimulación de la creatividad, trabajo de pequeñas investigaciones, resolución de problemas y trabajar en forma colaborativa en el aula y fuera de ella, para enseñar y aprender Física incide significativamente en el rendimiento académico, de acuerdo al análisis estadístico y resultados gráficos se establece que la metodología utilizada genera un cambio significativo en las estrategias de aprendizaje, pasa del procesamiento mecánico de la información a uno profundo y elaborativo, donde crea, transfiere y produce la abstracción de los contenidos, además, se afirma que una forma de desarrollar las capacidades creativas de los estudiantes es por medio de las actividades en grupo,

que promuevan la interacción social (trabajo colaborativo), da oportunidad de participación a todos los estudiantes de acuerdo con sus estilos de aprendizaje.

En su investigación Aguilar, Flórez y Gómez (2012) deduce que la identificación de los estilos de aprendizaje y el estudio de las estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje en coherencia con el estilo predominante, favorecen el aprendizaje significativo; en este sentido las estrategias de aprendizaje colaborativo y el laboratorio como investigación fueron validadas como optimas en este proceso.

El trabajo investigativo de Coello, Flores y Gallo (2016) muestra que la función del profesor no se limita a la transmisión de conocimientos, sino que, además, estimula en los alumnos el propio deseo de adquirir conocimientos y despertar su espíritu crítico, es decir, el estudiante es el centro del aprendizaje y el fin es obtener una buena calidad de la enseñanza luego de la intervención, que el promedio de calificaciones con la propuesta metodológica de aprendizaje colaborativo - autorregulado, mejoró con respecto al promedio anterior.

En el trabajo de investigación de Romero (2013), se fomenta principalmente el desarrollo de habilidades de comunicación y de toma de decisiones, la participación en el trabajo colaborativo y las acciones de este son la responsabilidad y compromiso de entregar resultados de manera grupal. Además favorece la construcción del conocimiento, derivado del intercambio de puntos de vista que sobre un mismo tema tiene un grupo de personas con un objetivo común. La comunicación permanente y el manejo de roles juegan un papel importante para mantener interés en el trabajo y considerar una participación equitativa por los integrantes del equipo.

En la investigación de López, Castillo y Véliz (2008) presenta una metodología que integra la técnica de aprendizaje colaborativo, denominada "Learning Together", con la teoría de aprendizaje significativo con el fin de mejorar el rendimiento y la conceptualización en los estudiantes. Los resultados muestran que la metodología propuesta mejora el rendimiento de los estudiantes, el trabajo grupal facilita la sociabilización entre los diferentes protagonistas del proceso educativo: entre compañeros surge espontáneamente la necesidad del trabajo en equipo, baja la tensión en el estudio al compartir con otros sus dificultades, los alumnos se acercan con más facilidad a sus profesores, se observa gratitud en los alumnos por el esfuerzo de sus profesores por

comprender y atender a sus dificultades, por lo tanto, surgen lazos afectivos que favorecen el aprendizaje, entre otras características.

El ABJ y la gamificación permiten planificar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es una metodología muy adecuada para los estudiantes actuales que son nativos digitales y que necesitan el uso de herramientas tecnológicas que despierten en ellos la motivación y la atención, que les permita aprender por medio de desafíos, retos, recompensas, que integre dinámicas y mecánicas propias del juego desarrolla un aprendizaje significativo (Gobierno de Ecuador-MINEDUC, 2021).

En su investigación Ponce (2017) determinó que en Ecuador la Gamificación cada vez es más aceptada, se encuentra en marcha con proyectos que han ido expandiéndose de a poco gracias a los resultados positivos que han obtenido.

En la investigación realizada por Romero y Quesada (2014) mencionan que el flujo continuo de las discusiones en clase favorece la participación de los más impulsivos y extrovertidos y a menudo hace que los más reflexivos queden callados, se toma su tiempo para meditar. Otra ventaja de las herramientas digitales respecto al debate presencial es que las primeras permiten al docente o al investigador disponer del registro de las contribuciones de cada individuo y aportan información para hacer un seguimiento del comportamiento y participación de cada estudiante, sin embargo, las herramientas tecnológicas que facilitan el trabajo colaborativo y la discusión no garantizan la reflexión de los alumnos, ni mucho menos, la construcción social del conocimiento. Más aún, un debate llega a ser tedioso, frustrante o incluso perjudicial para la comprensión de los conceptos científicos, pues bien, no se proporciona la orientación necesaria para reconducir las ideas erróneas. Por ello, los docentes juegan un papel clave en el diseño, seguimiento y retroalimentación asociados a una actividad de discusión.

En el artículo de Camizán, Benites, y Damián (2021) indican que, el trabajo colaborativo empleado como una estrategia didáctica de enseñanza/aprendizaje es un tema de investigación importante en el ámbito educativo especialmente en las áreas de ciencias como la matemática, ciencias naturales y ciencias sociales, debido a su posible aplicación para aumentar los beneficios de aprendizaje especialmente en estudiantes de áreas de conocimiento técnico.

Las conexiones e interacciones de la Física con otras ciencias, tecnología y ramas de la cultura desde la resolución de problemas de interés constituyen elementos esenciales en el aprendizaje de esta asignatura en todos los niveles educativos. (Pedroso, 2021).

En la investigación desarrollada por Melo y Hernández (2014) menciona que los seres humanos son lúdicos por naturaleza, esta característica nos ha permitido expresar sentimientos, comportamientos, intereses y necesidades. El juego se convierte en un facilitador en la construcción de conocimiento. El docente tiene claro que en el juego se manifiestan, también, aspectos relacionados con la conducta y la personalidad de los estudiantes. El estudiante se aprende a compartir, a trabajar en equipo, a recibir orientaciones y sugerencias de otros, a seguir indicaciones y a cumplir una ruta específica para alcanzar los objetivos. Diferentes tipos de investigaciones verifican su potencial, se ha demostrado la poderosa conexión que existe entre el juego y el desarrollo intelectual.

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo con resultados medibles y a través de la propuesta se verifica la hipótesis, de que la aplicación de las Metodologías Activas de Aprendizaje Colaborativo y lúdico como método de enseñanza aprendizaje de Física en los estudiantes de segundo de bachillerato, permite medir el grado de significancia que tiene la aplicación de la metodología.

La población para esta investigación son los estudiantes de bachillerato técnico. La muestra lo conforman 36 estudiantes de segundo de bachillerato de electromecánica automotriz, 17 estudiantes del paralelo A y 19 estudiantes del paralelo B.

Tabla 1. Detalle de la muestra

Grupo	Paralelo	Edad			Total
		15	16	17	
Control	A	6	9	2	17
Experimental	B	3	13	3	19
Total		9	22	5	36

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) por pertenecer la muestra a un estudio cuasi-experimental, el tamaño mínimo de la muestra es de 15 por grupo, lo que justifica el detalle de la muestra.

La técnica utilizada fue la encuesta para obtención de datos y realizar un análisis descriptivo sobre cinemática a los estudiantes de segundo de bachillerato. Como instrumento, se utiliza un cuestionario con un total de 27 preguntas, se distribuye en 7 preguntas etnográficas y 20 preguntas de contenido distribuidas en 3 secciones: nociones básicas de cinemática, movimiento rectilíneo y movimiento curvilíneo, establecidos para la asignatura de Física en el nivel de segundo año de bachillerato.

Para la evaluación se determinó una valoración de 0,5 puntos para cada pregunta, se ajusta a un total de 10 puntos, se analiza de acuerdo con el Art. 194, del Reglamento General a la LOEI, en referencia a la escala de calificaciones, que expresa el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 2. Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Fuente: (MINEDUC, 2021).

Las calificaciones obtenidas luego de aplicar el cuestionario fueron procesadas y graficadas mediante la ayuda del software estadístico IBM SPSS para el análisis estadístico.

El nivel de conocimientos previos que poseen los estudiantes de segundo de bachillerato electromecánica automotriz referente a la parte de cinemática, se evidencia en los resultados de la evaluación con el instrumento previamente revisado y aprobado:

Tabla 3. Calificaciones Pretest

Grupo Control		Grupo Experimental	
N°	Puntaje/10	N°	Puntaje/10
1	3,00	1	3,00
2	3,60	2	2,60
3	3,20	3	2,10
4	3,80	4	4,30
5	4,00	5	3,20
6	3,20	6	3,00
7	2,30	7	2,80
8	2,80	8	1,50

9	4,30	9	2,80
10	4,50	10	2,10
11	4,50	11	4,50
12	4,00	12	4,50
13	3,80	13	3,80
14	1,70	14	2,10
15	3,60	15	4,50
16	1,90	16	3,00
17	3,40	17	2,30
18		18	2,30
19		19	3,00

Fuente: Autor

El cuestionario se desarrolló en el portal web liveworksheets el mismo que fue compartido a los estudiantes del grupo control y experimental por medio de la plataforma Teams y el grupo de WhatsApp, el tiempo destinado para la evaluación fueron 40 minutos.

Al comparar las calificaciones obtenidos en los dos grupos, se procede a su respectiva denominación en base a los resultados obtenidos, el grupo experimental se denomina al grupo con calificación inferior y el otro grupo es denominado grupo control.

Se utiliza el software SPSS, se realiza las pruebas de normalidad y con ello, se realiza las pruebas no paramétricas como:

Prueba de Kolmogorov – Smirnov, que se utiliza si se tienen más de 50 valores, mientras que el Test de Shapiro – Wilk se utiliza cuando, se tienen menos de 50. La interpretación de los valores de p entregados por el programa estadístico SPSS para las pruebas Shapiro Wilk y Kolmogorov – Smirnov es que sí el p valor es mayor o igual a 0,05 sí existe normalidad, por el contrario, sí es menor, la distribución no es normal (Droppelmann, 2018).

Las metodologías activas de enseñanza aprendizaje, que se aplica en la investigación es el Aprendizaje colaborativo y Lúdico, los cuales, se pretende comprobar que las metodologías centradas en el estudiante permiten potenciar el trabajo en equipo y la construcción del propio aprendizaje, prepara al estudiante para situaciones de la vida real y para su vida profesional.

Al finalizar la intervención, se procede a evaluar la metodología utilizada mediante el postest al grupo experimental y al grupo de control, el cual, se trabajó mediante el

método tradicional en base a la clase magistral, para establecer una comparación y demostrar si las metodologías utilizadas en el grupo experimental mejoró el proceso de aprendizaje.

Para el año lectivo 2021-2022, el ministerio de educación establece los lineamientos del Plan educativo "Aprender a Tiempo" que contempla un proceso de nivelación continua y permanente que fortalezca la permanencia escolar, destina las primeras semanas para nivelación de conocimientos, y dentro del currículo priorizado para segundo de bachillerato se establece el tema de cinemática, que corresponde al abordado en la intervención.

De acuerdo con las disposiciones ministeriales para garantizar el derecho a la educación de todos los niños, niñas y adolescentes, realizó una alianza con Microsoft Teams, permite, que a través de su plataforma los docentes impartan sus clases virtuales de forma sincrónica y asincrónica. Dentro de la Unidad Educativa Guayaquil se estableció el uso de la plataforma Teams como medio oficial y analiza la situación de conectividad de la mayoría de los estudiantes, también, se utilizaron otras herramientas tecnológicas alternativas como medio de comunicación con los estudiantes, como el electrónico y el WhatsApp.

La plataforma de Microsoft Teams es el medio oficial dentro de la Unidad Educativa Guayaquil, y debido a que el dispositivo mayor utilizado dentro de proceso educativo es el celular y en conocimiento que no todos los dispositivos tienen memoria suficiente para nuevas aplicaciones, se procede a utilizar como medio de comunicación de actividades de aprendizaje y para las clases virtuales la plataforma Teams, es una de las plataformas más versátiles y utilizadas a nivel nacional con múltiples alternativas de conexión con herramientas digitales, además, se estableció otro medio alternativo para entrega de actividades, que serán utilizados por los estudiantes que presenten inconvenientes con el ingreso de la plataforma o no poseen conectividad.

Para el inicio de la intervención, se socializa a los estudiantes sobre el trabajo colaborativo, que se va a trabajar con herramientas educativas interactivas dentro de la parte lúdica.

La implementación de Aprendizaje Colaborativo y lúdico como método de enseñanza aprendizaje de Física en Cinemática, se desarrolló con la microplanificación socializada,

revisada y aprobada por vicerrectorado, en la cual, se encuentran los siguientes contenidos.

Cuadro 2. Implementación del Aprendizaje Colaborativo y Lúdico

Semana	Contenido	Trabajo síncrono	Trabajo asíncrono	Recursos/Herramientas educativas
01	Movimiento Rectilíneo Uniforme	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de trabajo grupales - Exposiciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del texto de Física de 2BGU - Ejercicios propuestos - Observación de videos. - Completar la autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Teams - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Guía pedagógica - Microsoft forms - Canva
02	Movimiento Rectilíneo Uniforme y Variado	<ul style="list-style-type: none"> - Taller Grupal - Desarrollo de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del texto de Física de 2BGU - Ejercicios propuestos - Observación de videos. - Revisión de guías pedagógicas - Completar la coevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Teams - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Guía pedagógica - Liveworksheets - YouTube
03	Movimiento vertical y Caída libre	<ul style="list-style-type: none"> - Juego de ruleta - Desarrollo de ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimento de caída libre - Revisión de guías pedagógicas 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Teams - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Guía pedagógica - Wheel of Names - Código QR
04	Movimiento Parabólico	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo individual en tiempo real (Pizarra) - Trabajo colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de conceptos mediante "Mapa del tesoro" - Libro de ejercicios resueltos mediante Flipsnack 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Teams - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Whiteboard - YouTube - Genially - Google Sites - Quizizz - Flipsnack - Código QR
05	Movimiento Circular Uniforme	<ul style="list-style-type: none"> - Taller grupal - Realizar la coevaluación del taller mediante rúbrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de conceptos mediante Classtools - Ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Calculadora - Classtools - Google Sites - kahoot - YouTube
06	Movimiento Circular Uniforme y Variado	<ul style="list-style-type: none"> - Exposiciones grupales - Coevaluación grupal 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de conceptos mediante juego interactivo Quiz Genial - Completar el juego de rompecabezas. 	<ul style="list-style-type: none"> - WhatsApp - Texto de Física 2 BGU - Cuaderno de trabajo - Genially - Liveworksheets - Learningapps - Pizarra

Fuente: Autor

RESULTADOS

El estudio contó con la colaboración de 36 estudiantes de segundo de bachillerato electromecánica automotriz, 27 estudiantes de género masculino y solo 9 estudiantes de género femenino, no se aplica la equidad de género al ser un bachillerato técnico, por el cual, se tiene un mayor aforo del género masculino.

La conectividad es una variable muy indispensable en este estudio debido a que las clases se realizan en forma virtual. El tipo de conexión que poseen los estudiantes se detalla en la siguiente tabla.

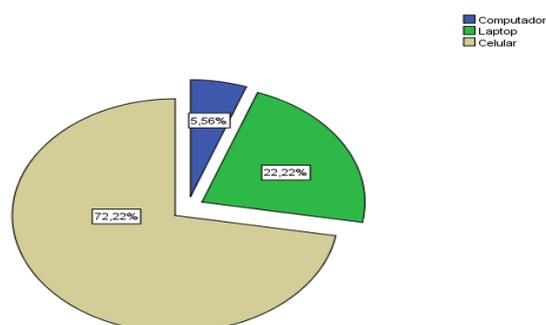
Tabla 4. Tipo de conexión de internet

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Fijo	32	88,9	88,9
Pan	1	2,8	91,7
Recargas	2	5,6	97,2
Ninguno	1	2,8	100,0
Total	36	100,0	

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Otro aspecto importante por considerar dentro de la educación virtual es el tipo de dispositivo que utilizan los estudiantes para conectarse a las clases virtuales, en el gráfico 1, se observa que la mayoría de estudiantes utiliza como dispositivo para conectarse a las clases virtuales el celular, lo que representa el 72,22%, pues bien, en la actualidad todos casi todos los adolescentes poseen un celular, el 22,22% utilizan Laptop y solo el 5,56% utiliza un computador para conectarse a las clases virtuales y realizar las actividades.

Gráfico 1. Tipo de dispositivo utilizado para las clases virtuales



Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Resultados descriptivos del grupo de control y experimental**Grupo experimental**

Luego de la intervención realizada en el grupo experimental, se procedió a evaluar los conocimientos adquiridos mediante la aplicación del postest, los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla.

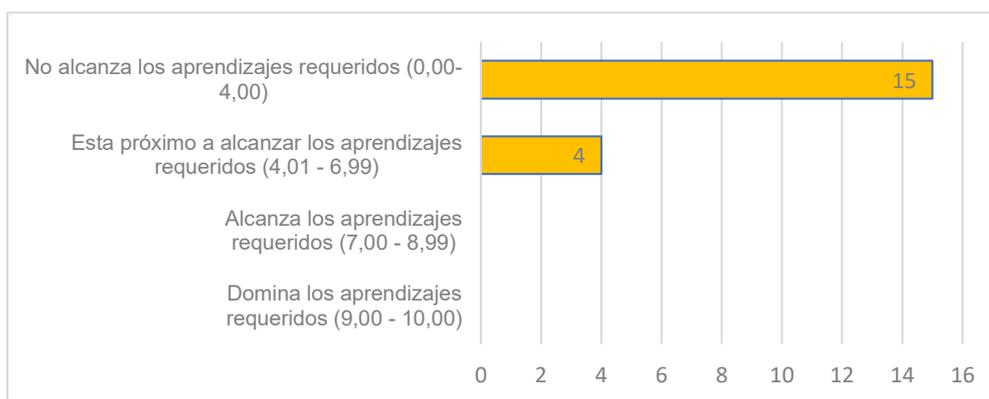
Tabla 5. Resultados Grupo experimental

N°	Pretest	Postest
1	3,00	9,00
2	2,60	7,25
3	2,10	8,00
4	4,30	7,75
5	3,20	8,75
6	3,00	7,00
7	2,80	8,75
8	1,50	7,00
9	2,80	7,25
10	2,10	8,25
11	4,50	7,00
12	4,50	7,25
13	3,80	8,25
14	2,10	7,75
15	4,50	9,50
16	3,00	8,25
17	2,30	8,00
18	2,30	8,75
19	3,00	8,50

Fuente: Autor

Para interpretar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la metodología activa de aprendizaje colaborativo y lúdico en el grupo experimental se presenta de forma gráfica las calificaciones obtenidas en el pretest y postest.

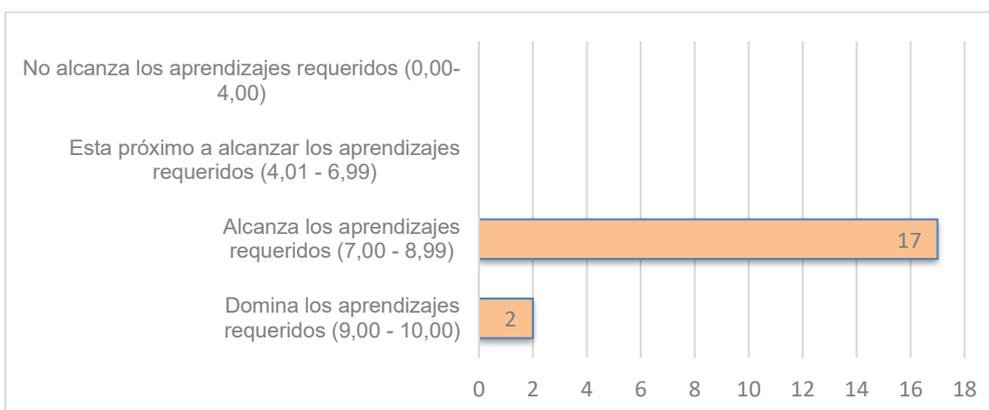
Gráfico 2. Resultados evaluación pretest grupo experimental



Fuente: Autor

En la figura 8, se evidencia que antes de la intervención, la mayoría de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes significativos, que corresponde al 78,95%, y solo 4 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos que corresponde al 21,05%.

Gráfico 3. Resultados evaluación posttest grupo experimental



Fuente: Autor

Luego de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Colaborativo y lúdico, se evidencia una mejora en el rendimiento académico del grupo experimental, en la figura 9 se observa que no existen estudiantes con notas inferiores a 7, mientras que el 89,48% alcanza los aprendizajes requeridos y el 10,52% tiene notas superiores a 9.

Posteriormente, se realiza el análisis estadístico, que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6. Estadísticos Grupo Experimental

Paralelo B		Pretest	Postest
Grupo Experimental	Total	19	19
	Media	3,0211	8,0132
	Mediana	3,0000	8,0000
	Mínimo	1,50	7,00
	Máximo	4,50	9,50

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

De los resultados obtenidos en el postest del grupo experimental se evidencia que tanto en la mediana como en la media existe diferencia significativa con los obtenidos en el pretest. El puntaje mínimo es 7 puntos y el puntaje máximo es de 9.5 puntos, su promedio es de 8.0132 puntos, que se encuentra en una escala cuantitativa de 7.00 puntos a 8.99 puntos y representa que los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, de acuerdo con la escala cualitativa del ministerio de educación.

Grupo control

Se realiza el análisis de los resultados del pretest y postest del grupo control, donde, se continuó con el proceso de enseñanza aprendizaje tradicional, los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 7. Resultados Grupo control

N°	Pretest	Postest
1	3	6
2	3,6	4,2
3	3,2	6,2
4	3,8	5
5	4	7
6	3,2	5,5
7	2,3	7,7
8	2,8	7
9	4,3	4
10	4,5	7,5
11	4,5	5,5
12	4	5
13	3,8	5
14	1,7	4,6
15	3,6	7,7
16	1,9	3,8
17	3,4	5

Fuente: Autor.

En la tabla 12, se aprecian los resultados obtenidos en el grupo de control, se observa que hubo una ligera mejora en su rendimiento, su promedio es de 5.68, se encuentra en una escala cualitativa entre 4.00 puntos y 6.99 puntos, los que significa que la mayoría de los estudiantes están próximos en alcanzar los aprendizajes requeridos.

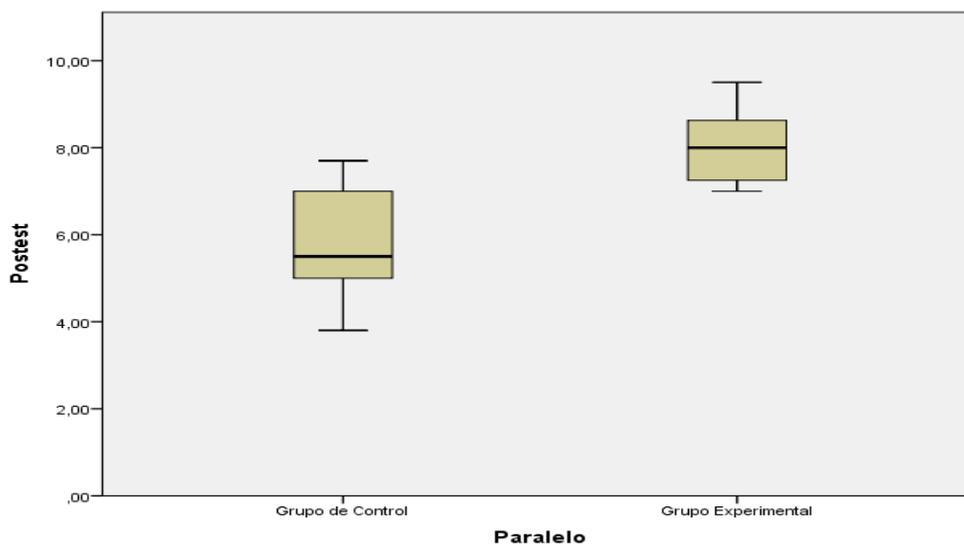
Tabla 8. Estadísticos Grupo control

Paralelo A		Pretest	Postest
Grupo de Control	Total	17	17
	Media	3,3882	5,6882
	Mediana	3,6000	5,5000
	Mínimo	1,70	3,80
	Máximo	4,50	7,70

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Se observa en la tabla 13, que el puntaje mínimo es 3,8 y el máximo es 7,7 puntos, el mayor porcentaje se localiza en calificaciones del rango entre 4,01 -6,99 puntos, lo que representa que la mayoría de estudiantes está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Gráfico 4. Diagrama de caja y bigote postest



Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En el gráfico 4, se observa que la media correspondiente al grupo experimental es mayor que el grupo control, lo que representa una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes luego de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Colaborativo y lúdico.

Verificación de hipótesis

Luego de haber realizado el análisis de resultados del grupo de control y experimental, se realiza la comprobación de la hipótesis:

Verificación de hipótesis en el grupo experimental en la evaluación pretest y postest.

Tabla 9. Resultados de la evaluación pretest y postest en el grupo experimental

N°	Pretest	Postest
1	3,00	9,00
2	2,60	7,25
3	2,10	8,00
4	4,30	7,75
5	3,20	8,75
6	3,00	7,00
7	2,80	8,75
8	1,50	7,00
9	2,80	7,25
10	2,10	8,25
11	4,50	7,00
12	4,50	7,25
13	3,80	8,25
14	2,10	7,75
15	4,50	9,50
16	3,00	8,25
17	2,30	8,00
18	2,30	8,75
19	3,00	8,5

Fuente: Autor

Formulación de la hipótesis 1

Para comprobar la hipótesis en el grupo experimental en el pretest y postest, se formulan las siguientes hipótesis:

- Ho: No existen diferencias significativas entre el pretest y el postest dentro del grupo experimental
- Ha: Existen diferencias significativas entre el pretest y el postest dentro del grupo experimental

Para conocer que prueba de hipótesis se selecciona, ya sea paramétricas o no paramétricas, se ejecuta la prueba de normalidad, es que si p valor es mayor a 0,05 los datos corresponden a una distribución normal, caso contrario, si el valor de p valor es menor a 0,05 los datos no corresponden a una distribución normal, así pues, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas

Diferencias emparejadas								
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pretest	-4,99211	1,13911	,26133	-5,54114	-4,44307	-	18	,000
Postest						19,103		

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En la tabla 15 se observa un valor de t de -19.103, gl 18 grados de libertad y $p = 0.00$, menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alternativa, por lo que existen diferencias significativas entre el pretest y el postest dentro del grupo experimental.

Verificación de hipótesis entre el grupo de control y experimental en el postest.

Como la investigación tiene un diseño cuasiexperimental, que consta de un grupo de control y un grupo experimental, se realizó la comprobación de hipótesis entre el grupo experimental y grupo de control.

Tabla 11. Resultados de la evaluación del postest en el grupo experimental y grupo de control

Grupo Control		Grupo Experimental	
N°	Puntaje/10	N°	Puntaje/10
1	6,00	1	9,00
2	4,20	2	7,25
3	6,20	3	8,00
4	5,00	4	7,75
5	7,00	5	8,75
6	5,50	6	7,00
7	7,70	7	8,75
8	7,00	8	7,00
9	4,00	9	7,25
10	7,50	10	8,25
11	5,50	11	7,00
12	5,00	12	7,25
13	5,00	13	8,25
14	4,60	14	7,75
15	7,70	15	9,50
16	3,80	16	8,25
17	5,00	17	8,00
18		18	8,75
		19	8,50

Fuente: Autor

Formulación de la hipótesis 2

- Para comprobar la hipótesis en el grupo experimental y el grupo de control postest, se formulan las siguientes hipótesis:
- Ho: la media en el postest del grupo experimental es igual a la media del postest del grupo de control.
- Ha: la media en el postest del grupo experimental no es igual a la media del postest del grupo de control.

Tabla 12. Pruebas de normalidad de la evaluación pretest y postest del grupo experimental

Paralelo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Postest	Grupo de Control	,173	17	,190	,924	17	,174
	Grupo Experimental	,161	19	,200*	,941	19	,271

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Se da lectura al estadístico de Shapiro-Wilk porque los datos son menores de 30, se tiene un p valor de 0.174 en el grupo de control y 0.271 en el experimental, lo cual, quiere decir que sigue una distribución normal, por lo tanto, se procede a aplicar la Prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas, se generan los siguientes resultados:

Tabla 13. Prueba paramétrica T-student para muestras independientes

Prueba de muestras independientes									
Postest	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	7,118	,012	-6,663	34	,000	-2,32492	,34893	-3,03404	-1,61580
No se asumen varianzas iguales			-6,476	25,049	,000	-2,32492	,35901	-3,06424	-1,58560

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Se realiza la prueba de varianzas de Levene, por el cual, se obtiene un p valor de 0.012, se asume varianzas iguales, se lee la prueba T que nos arroja un valor de -6.663 y un sig

de 0, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, así pues, se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que existe una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en la evaluación posttest en el grupo control y experimental.

CONCLUSIONES

La identificación de las metodologías activas en la enseñanza aprendizaje en la UE Guayaquil refleja que, no se ha realizado ningún estudio de las metodologías como método de enseñanza aprendizaje, por lo cual, surge la necesidad de mejorar la calidad educativa con la implementación de nuevas metodologías acorde a las necesidades de los estudiantes, por tanto, se analiza las metodologías activas de Aprendizaje Colaborativo, que incentiva a los estudiantes la participación, la responsabilidad compartida y los prepara para situaciones laborales de la vida real, y el Aprendizaje Lúdico que genera motivación e interés por aprender, además, se desarrolla habilidades y refuerza los conocimientos.

La sustentación de las metodologías activas que aportan en el aprendizaje de Física, aporta a este trabajo de investigación hacia el Aprendizaje colaborativo y lúdico, donde todos los estudiantes sintetizan la información necesaria para generar sus propias ideas y escuchar diferentes puntos de vista para la resolución de ejercicios de Cinemática, además, permite la integración de todos los estudiantes de segundo de bachillerato. En la actualidad debido a la pandemia, se establecen entornos virtuales de aprendizaje, que implica la utilización de las TICs, que fomentan motivación e interactividad, que juntamente con las metodologías activas utilizadas complementan un aprendizaje significativo.

La aplicación del aprendizaje colaborativo y lúdico en la resolución de ejercicios de Física se evidencia en la evaluación posttest, con los resultados obtenidos se desarrolla un análisis estadístico mediante el software SPSS, en la cual, se evidencia una diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo de bachillerato, luego de la aplicación de las metodologías activas seleccionadas. Los resultados del análisis estadístico son las medias aritméticas del grupo experimental en el pretest de 3,02 y en el posttest de 8,01.

LISTA DE REFERENCIAS

- Gobierno de Ecuador-MINEDUC. (2021). La interacción: Un elemento clave para el aprendizaje en un entorno virtual. *Pasa la Voz*(64), 7. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Pasa-la-Voz-2021-Marzo.pdf>
- Aguilar, E., Flórez, M., & Gómez, Á. (2012). La experimentación, el aprendizaje colaborativo, la lectura y las TIC según el estilo de aprendizaje en la enseñanza de la Física. *Estilos de aprendizaje. Investigaciones y experiencias. Aprendizaje basado en juegos para el desarrollo de la dimensión oral en inglés en 2º de primaria, Tesis de grado, Barcelona, Universidad Internacional de la Rioja*. (2020). Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10253>
- Área de Innovación Educativa de Fundación Telefónica. (Explorador de Innovación Educativa). (2014). *Monográfico Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)*. Obtenido de Fundación Telefónica: <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/monografico-aprendizaje-basado-en-problemas-pbl/343/#close>
- aulaplaneta. (23 de Octubre de 2014). *Diez razones para aplicar el aprendizaje colaborativo en el aula*. Obtenido de Aulaplaneta: <https://www.aulaplaneta.com/2014/10/23/recursos-tic/diez-razones-para-aplicar-el-aprendizaje-colaborativo-en-el-aula/>
- Bancong, H., & Song, J. (2020). Exploring How Students Construct Collaborative Thought Experiments During Physics Problem-Solving Activities. *Science & Education*, 29, 617 - 645. doi:<https://doi.org/10.1007/s11191-020-00129-3>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Torneo Delibera*. Recuperado el 20 de agosto de 2021, de Programa de Formación Cívica Departamento de Servicios Legislativos y Documentales Biblioteca del Congreso Nacional: <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/55744/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>

- Bortulé, M., Ariel, S., Frisco, A., Corvalán, D., Cuch, D., & Vigh, C. (2020). Enseñanza virtual durante la pandemia, un curso de Física elemental. *Latin-American Journal of Physics Education*, 14(4), 4314.
- Buzzo, R. (2007). Estrategia EE (Excel-Euler) en la enseñanza de la Física. *Latin american journal of physics education*, 1(1), 19-23.
- Camizán, H., Benites, L., & Damián, I. (2021). Estrategias de aprendizaje. *TecnoHumanismo*, 1(8), 1-20. doi:<https://doi.org/10.53673/th.v1i8.40>
- Castelo, A. (01 de Abril de 2020). *La enseñanza de la física en secundaria*. Obtenido de Física Tabú. La Física sin tabúes: <https://fisicatabu.com/la-ensenanza-de-la-fisica-en-secundaria/>
- Coello, S., Flores, J., & Venegas, J. (2016). Diseño e implementación de una propuesta metodológica para la resolución de problemas en la interpretación de gráficos en el movimiento unidimensional, utilizando el aprendizaje autorregulado y colaborativo. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), 4318. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014051>
- Collazos, C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.
- Consejería de Educación, Junta de Castilla y León. (2019). *Metodologías activas*. Obtenido de http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Methodolog%C3%ADas%20activas/Fichas%20GT_metodolog%C3%ADas%20activas/Gamificaci%C3%B3n.pdf
- Deslauriers, L., McCarty, L., Miller, K., & Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(39), 19251-19257. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
- Driscoll, M., & Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo*, 21(2), 81-99. Obtenido de <http://ojs.uc.cl/index.php/pel/article/view/24589>
- Droppelmann, G. (2018). Pruebas de normalidad. *Revista Actualizaciones Clínica Meds*, 2(1), 39-43.
- EL UNIVERSO. (26 de Febrero de 2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. *EL UNIVERSO, sección Comunidad*. Obtenido de

- <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematica-s-no-se-paso-prueba/>
- García, F. (2011). *Influencia de las TIC en el aprendizaje significativo*. Obtenido de Tesis de maestría. Universidad Internacional de la Rioja (España): <https://reunir.unir.net/handle/123456789/94>
- Ghavifekr, S. (2020). COLLABORATIVE LEARNING: A KEY TO ENHANCE STUDENTS' SOCIAL INTERACTION. *MALAYSIAN ONLINE JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCES*, 8(4), 9-21. Obtenido de <https://mojes.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/26394/12190>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill educación. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Ibars, A. (2020). *Aprendizaje basado en juegos para el desarrollo de la dimensión oral en inglés en 2º de primaria, Tesis de Grado, Barcelona, Universidad Internacional de la Rioja (España)*. Repositorio Institucional, Barcelona. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10253>
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF. Obtenido de <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Labrador, J., & Andreu, Á. (2008). *Metodologías Activas*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Lauaxeta Ikastola. (2016). *Modelo Educativo*. Obtenido de <https://www.lauaxeta.eus/es/hezkuntza-eredua/>
- Li, C., Dong, Z., Untch, R., & Chasteen, M. (2013). Engaging Computer Science Students through Gamification in an Online Social Network Based Collaborative Learning Environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1), 72-77.
- López, E., Castillo, C., & Véliz, J. (2008). Aprendizaje colaborativo y significativo en la resolución de problemas de Física en estudiantes de Ingeniería. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 25(1), 55-76. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165973>

- Marti , J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21.
- Melo, M., & Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa*, 14(66), 16-40. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a3.pdf>
- Mendoza, J., & Fernández, C. (Octubre de 2016). *LA GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE MODIFICACIÓN DE LA CONDUCTA*. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/315023331_LA_GAMIFICACION_CO MO_HERRAMIENTA_DE_MODIFICACION_DE_LA_CONDUCTA
- Moreno, S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26.
- Nordin, N., & Osman, K. (2018). Students' Generated Animation: An Innovative Approach to Inculcate Collaborative Problem Solving (CPS) Skills in Learning Physics. *Journal of Education in Science Environment and Health (JESEH)*, 4(2), 206-226. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1186511.pdf>
- Pedroso, F. (2021). El aprendizaje de la física, tic y el estudio del hombre más rápido del mundo. *Enseñanza de la Física*, 33(1), 21-34. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/33269/33703>
- Perdomo, I., & Rojas , J. (2019). La ludificación como herramienta pedagógica. *Revista de estudios y experiencias en educación REXE*, 18, 161-175. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6897643>
- Pérez-Poch, A. (2019). *Análisis del impacto de metodologías activas*, Tesis doctoral, Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/667822/TAPiP1de1.pdf?sequence=2.xml>
- Picón, A. (2019). *LUDIFICACIÓN Y GAMIFICACIÓN*, Tesis de Maestría, Burgos, Universidad de Burgos . España. Obtenido de https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5208/Pic%F3n_ib%E1%F1ez-tfm.pdf;jsessionid=0594918A8040B31BC8F349023ABF5D20?sequence=1

- Ponce, C. (2017). *Gamificación en Ecuador: ¿los juegos pueden ser parte de procesos educativos y laborales?*, Tesis de pregrado, Quito, Universidad de las Américas. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8141>
- Pyle, A. (Febrero de 2018). *APRENDIZAJE BASADO EN EL JUEGO*. Obtenido de Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia : <https://www.encyclopedia-infantes.com/pdf/complet/aprendizaje-basado-en-el-juego>
- Red de Formación de Castilla y León. (30 de Octubre de 2019). *Flipped Classroom*. Obtenido de Yo profesor: http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Metodolog%C3%ADas%20activas/Fichas%20GT_metodolog%C3%ADas%20activas/Flipped%20Classroom.pdf
- Resta, P. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*, UNESCO. Montevideo, Uruguay: TRILCE. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533_spa/PDF/129533spa.pdf.multi
- Romero, A. (2013). Las estrategias de aprendizaje y la física. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria N°4*, 1(2). Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1783>
- Romero, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(1), 101-115. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287510>
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219–280. Obtenido de <https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>
- Sanchez , I., & Flores , P. (2004). Influencia de una metodología activa en el proceso de enseñar y aprender física. *Journal of Science Education*, 5(2), 77-83. Obtenido de <https://www.proquest.com/scholarly-journals/influencia-de-una-metodologia-activa-en-el/docview/196930161/se-2>
- Silva, J., & Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa*, 18(73), 117-131. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100117

Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*(21), 91-117.