

## **Impacto de los cursos virtuales en el rendimiento académico de Física en el tercer año de bachillerato en Ecuador**

*Impact of virtual courses on academic performance in physics in the third year of high school in Ecuador*

Marco Alejandro Rojas Rojas, Adriana Genoveva Samaniego-Benavidez, Irma Alicia Rojas Rojas, Josseline Victoria Asitimbay Jerez

### **Resumen**

Este artículo analiza el efecto de los cursos virtuales en la enseñanza de la Física en tercero de bachillerato en las provincias de Azuay y Cañar, Ecuador. El objetivo principal fue evaluar cómo los cursos virtuales influyen en el aprendizaje de destrezas con criterio de desempeño del Currículo Ecuatoriano. Se empleó una metodología cuasiexperimental, con el uso de cursos virtuales como variable independiente y el rendimiento académico como variable dependiente. Los estudiantes fueron evaluados mediante pruebas aplicadas antes y después de la intervención. Los cursos virtuales, diseñados con recursos digitales, se impartieron durante diez semanas bajo una modalidad híbrida: cuatro horas presenciales y cuatro virtuales por sesión. El análisis de los resultados, utilizando la prueba T-Student, evidenció una mejora significativa en el rendimiento académico, al aumentar las calificaciones promedio de 2,99 a 7,67 puntos. Se concluye que los cursos virtuales son una herramienta eficaz para reducir brechas educativas en Física.

Palabras clave: Cursos virtuales; rendimiento académico; física; bachillerato.

---

### **Marco Alejandro Rojas Rojas**

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador | marco.rojasr@ucuenca.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2644-1344>

### **Adriana Genoveva Samaniego-Benavidez**

Universidad de Oviedo | Oviedo | España | uo296265@uniovi.es

<https://orcid.org/0009-0007-0656-0665>

### **Irma Alicia Rojas Rojas**

Unidad Educativa Presidente Jaime Roldós | La Troncal | Ecuador | alicia.rojas@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8675-7367>

### **Josseline Victoria Asitimbay Jerez**

Unidad Educativa República de Chile | Cuenca | Ecuador | josseline.asitimbay@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1109-8699>

<http://doi.org/10.46652/pacha.v6i19.429>

ISSN 2697-3677

Vol. 6 No. 19 septiembre-diciembre 2025, e250429

Quito, Ecuador

Enviado: abril 18, 2025

Aceptado: junio 05, 2025

Publicado: junio 09, 2025

Publicación Continua

## Abstract

This article analyzes the effect of online courses on the teaching of Physics in third-year high school students in the provinces of Azuay and Cañar, Ecuador. The main objective was to evaluate how online courses influence the learning of performance-based skills from the Ecuadorian Curriculum. A quasi-experimental methodology was used, with online courses as the independent variable and academic performance as the dependent variable. Students were assessed using tests administered before and after the intervention. The online courses, designed with digital resources, were taught for ten weeks under a hybrid modality: four in-person hours and four online hours per session. Analysis of the results, using the Student T-test, showed a significant improvement in academic performance, with average grades increasing from 2.99 to 7.67 points. It is concluded that online courses are an effective tool for reducing educational gaps in Physics.

Keywords: Virtual courses; academic performance; physics; high school.

## Introducción

En la actualidad la educación mediante la implementación de los cursos virtuales ha demostrado ser una herramienta propicia para el aprendizaje de los estudiantes. Aguilar y Zambrano (2022), destacan el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de los cursos virtuales a través de los cuales los estudiantes tienen la oportunidad de fortalecer sus capacidades y cogniciones de los conocimientos durante el aprendizaje. Además, facilita el acceso hacia todos los distintos recursos que se pueden brindar al estudiante y favorece a una mayor conexión o comunicación entre docentes y estudiantes. Cabe destacar que el docente sigue siendo una pieza importante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje que promueve la interacción grupal, guiando cada paso de su desarrollo, con la ventaja de que hoy en día existe una facilidad en el manejo de las tecnologías.

Como muestra del aporte de los cursos virtuales en el aprendizaje, Barrera y Lugo (2019), encuentran que la aplicación de distintos recursos didácticos dentro de estos espacios virtuales produce en los estudiantes la adquisición de conocimientos más profundos o superiores a las situaciones en las que no se aplicó esta estrategia. A su vez, González (2019), destaca en las aulas virtuales la integración de aprendizajes significativos en la formación académica, promueve el aprendizaje autónomo, facilita las actividades e incentiva al estudiantado a darle otra perspectiva del uso de la tecnología.

Investigaciones recientes (Giler, 2021; Mamani, 2023; Vallejo, 2022), sobre la educación en entornos virtuales, resaltan la utilización de herramientas digitales que potencializan en los estudiantes la obtención de habilidades y conocimientos multimedia que son importantes en su desarrollo individual. Sin embargo, la falta de investigaciones que involucren la aplicación de cursos virtuales en el área de la física limita el conocimiento sobre su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes, lo que evidencia la necesidad de una mayor integración de esta herramienta en el nivel de bachillerato.

En este contexto, surge la hipótesis de investigación: Los cursos virtuales mejoran significativamente el rendimiento académico en Física en comparación con la enseñanza tradicional. Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de los cursos virtuales en el estudio de la física,

enfocándose en el nivel de tercero de bachillerato. La investigación será cuantitativa y seguirá un diseño cuasiexperimental, donde se manipulará la variable independiente que es el curso virtual de física, para luego analizar el rendimiento académico que es la variable dependiente. En la investigación se trabajará con un solo grupo experimental, que se analizará antes con pretest y después de la intervención con un post test para evaluar el rendimiento académico. Además, se optó por la investigación cuantitativa con el fin de obtener mediciones exactas usando la prueba T Student para muestras apareadas y de esta forma cuantificar de forma precisa las variables de estudio.

### **Educación virtual**

La evolución y el desarrollo del e-learning, como aseveran Barroso y Cabero (2013), han marcado muchos cambios en el ámbito pedagógico y tecnológico a través de la historia. La tecnología paso a paso se ha ido introduciendo en el ámbito educativo, tal como: el internet, correo electrónico, ordenador, aprendizaje en línea como los cursos virtuales, gamificación, dispositivos móviles, nubes de información y hasta los ahora denominados Cursos Online Masivos y Abiertos o Massive Online Open Courses (MOOC).

Gros Salvat (2018), menciona los cursos virtuales como una herramienta o método de primera generación que diversifica los espacios de aprendizaje, sea de modo único o de modalidad híbrida con la presencialidad. Las actividades de aprendizaje digital, la enseñanza en línea y la presencialidad permiten deconstruir la educación, no únicamente situada hacia los espacios físicos previamente destinados para estos fines, sino que pueden combinarse los distintos modelos y entornos de formación académica. De acuerdo con Iglesias (2017), los cursos se aplican a través de plataformas virtuales con chats, foros, contenidos, enlaces a páginas de interés, videos, evaluaciones, autoevaluaciones, simuladores, laboratorios virtuales, cuestionarios, talleres o actividades. Sin embargo, asevera también que esta transformación o aplicación metodológica no garantiza que se genere un ambiente de aprendizaje dinámico, propicio para la transmisión de conocimientos, a razón de que se puedan desempeñar únicamente como un medio de almacenamiento de información, por cuanto, recomienda combinar actividades que se usan generalmente en la presencialidad de un aula. Desde este último punto de vista viene al caso establecer una modalidad híbrida para optimizar el seguimiento de los planes de estudio diseñados en base a los cursos virtuales y los contenidos priorizados en la asignatura de Física.

En este sentido, la finalidad de esta investigación pretende utilizar los beneficios de los cursos virtuales, en especial, su dinamismo que no lo ata hacia un espacio físico, la posibilidad de acceder a los contenidos digitales y el uso de simuladores en el ámbito de la Física en el cual es imprescindible vincular sus conceptos con el carácter experimental. La implementación del curso virtual en Física se realiza en los niveles de bachillerato, evaluando sus resultados desde un antes hasta un después, todo ello con el propósito de contribuir a la creación de una base sólida para el desarrollo y la optimización de la aplicación de este modelo educativo.

## Preparación en Física previo al ingreso universitario

En el contexto de esta investigación, la Universidad de Cuenca se desempeña como una universidad de carácter público, dispone a sus aspirantes porcentajes de cupos para los distintos grupos sociales como para los colegios rurales públicos, personas en vulnerabilidad socioeconómica, de mérito académico, bachilleres del último periódico académico y población en general (UCUENCA, 2023). En este marco educativo se expone una realidad educativa por la que están atravesando las universidades del país, en el año 2023 existieron 20 000 aspirantes que se inscribieron para obtener un cupo de los 3 800 que ofertaba la Universidad de Cuenca (Primicias, 2023).

Por otra parte, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023), indica que en el año 2022 se requería que todos los estudiantes de bachillerato participen de una intervención inmediata en la Física sobre el trabajo mecánico, la energía y su conservación, potencia, la fuerza de fricción; de ahí que, para dicho año los puntajes en Física llegaron al mínimo nivel de competencia con 700 puntos, de modo que, el dominio de la ciencia se encuentra en el nivel elemental a nivel de bachillerato. Además, para el examen de ingreso a la Universidad de Cuenca constan los temarios mencionados. Como consecuencia, en esta investigación se plantea un curso virtual de física que pueda solventar las distintas barreras existentes en la educación a nivel del bachillerato y así apoyar a los estudiantes en la obtención de mejores resultados académicos.

## Herramientas para cursos virtuales

En la actualidad, los cursos virtuales se han convertido en un componente indispensable en el contexto educativo. Según Sánchez (2020), la adopción de entornos virtuales por parte de los docentes resulta fundamental, ya que estos espacios favorecen el aprendizaje y contribuyen al progreso académico de los estudiantes. Las herramientas para el uso de los cursos virtuales engloban una variedad de recursos que son amigables, de bajo costo y no cuentan con limitaciones respecto al espacio y al tiempo (Delgado, 2019). Bajo esta óptica, se tienen los laboratorios virtuales que son la base para el aprendizaje de la Física debido a su epistemología experimental. Esta herramienta es un medio óptimo para un aprendizaje significativo, pues permite interactuar con las leyes de la naturaleza, la materia y sus interacciones, todo ello a través de la experimentación con elementos virtuales que pueden replicarse en la realidad y llegar a los mismos resultados (León et al., 2021). Por ende, la implementación de los laboratorios virtuales, como también de simuladores en Física constituyen una parte esencial dentro de estos ambientes digitales para el aprendizaje.

Además, los talleres se desempeñan como recursos accesibles para los estudiantes en cualquier momento, facilitan el aprendizaje autónomo y fortalecen los aprendizajes (Savio, 2020). La aplicación de los talleres dentro de los entornos virtuales es un punto importante para que el estudiante aplique y desarrolle los distintos retos planificados por el docente y tener sobre él una perspectiva de su avance y dificultades que presenta.

Por otra parte, la evaluación en los cursos virtuales al igual que en la presencialidad puede corresponder a tres estados: diagnóstico, formativo y final. En cada uno de ellos surge la oportunidad de analizar el progreso de los estudiantes, proceso en el cual los cursos virtuales ofrecen la posibilidad de visualizar de manera inmediata los resultados finales. También, puede aportar más información valiosa como las veces que se intentó resolver un indicador o el tiempo que le tomó a esta persona, adicionalmente, aporta una retroalimentación inmediata de ser necesario (Consuegra et al., 2019). Finalmente, la evaluación en las plataformas virtuales facilita su desarrollo, ofreciendo una amplia gama de posibilidades de diseño y aplicación.

## Metodología

En la investigación se emplea un estudio cuasiexperimental donde se plantea manipular la variable independiente, para luego observar su relación con otra variable dependiente (Galarza, 2021). En el estudio se manejan los cursos virtuales como variable independiente para luego analizar la variable dependiente que es el rendimiento académico de los estudiantes intervenidos. En la intervención se analiza un solo grupo, al cual se le aplica un pretest, posteriormente se realiza la aplicación de los cursos virtuales y se finaliza con el postest. El pretest y postest consistieron en 23 preguntas de opción múltiple validadas por expertos. Los cursos virtuales incluyeron simuladores de PhET, videos interactivos y talleres semanales sobre vectores, movimiento rectilíneo, movimiento circular, fuerzas, torques, trabajo, energía, principios de termodinámica, ondas, etc., impartidos durante 10 semanas con 4 horas presenciales y 4 horas virtuales por sesión.

La muestra de este estudio corresponde a 103 estudiantes de tres grupos del tercero de bachillerato de instituciones públicas concerniente al periodo académico 2023-2024, de los cuales uno se encuentra en la zona urbana ( $n=27$ ) y dos en la zona rural ( $n=26$  y  $n=50$ ); estos grupos corresponden a una muestra no probabilística por conveniencia, a razón de que fueron seleccionados por ser accesibles.

## Intervención

Se realizó bajo el proyecto “Aprendiendo Matemáticas y Física mediante Aulas Virtuales”, perteneciente a la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca. En el proceso de intervención, se aplicó una evaluación diagnóstica compuesta por 23 preguntas relacionadas con las destrezas con criterio de desempeño del currículo vigente. Seguidamente, se plantearon y diseñaron diversos recursos para los cursos virtuales. Posteriormente, se planificaron los cronogramas de enseñanza, tanto presenciales como virtuales, con sesiones de 4 horas cada una, informando a los estudiantes sobre las actividades a desarrollar en paralelo con los cursos virtuales. El desarrollo de los cursos tuvo una duración de diez semanas y, finalmente, se aplicó un postest que abarcó todos los contenidos trabajados.

A continuación, se detalla los distintos recursos digitales implementados en los cursos virtuales.

- Curso virtual: se elaboró el curso de física en la plataforma <https://mooc.ucuenca.edu.ec/> de la Universidad de Cuenca, brindando usuarios a todos los participantes de la intervención.
- Diseño de planificaciones y secuencias didácticas: se enfocó principalmente en los contenidos específicos de Física que requerían mayor atención. Las planificaciones fueron adaptadas al entorno digital, aprovechando una amplia variedad de recursos, tales como simuladores virtuales, textos guía, animaciones, talleres, actividades prácticas o experimentales, enlaces a páginas web y cuestionarios interactivos.
- Videos interactivos y explicativos: los videos de aprendizaje fueron elaborados mediante la utilización de gráficos, pizarras virtuales y plataformas especializadas para el diseño de contenidos interactivos, abordando cada temática de forma dinámica y accesible.
- Instrumentos de evaluación: se utilizaron las herramientas de la plataforma MOOC para implementar los instrumentos de evaluación, diseñando indicadores específicos para valorar el progreso en el aprendizaje. Al finalizar cada evaluación, los estudiantes podían visualizar de manera inmediata los aciertos y errores. Además, se incluyeron evaluaciones formativas a lo largo del proceso para monitorear el desarrollo continuo.

Los contenidos y los diversos recursos digitales en los cursos virtuales están planificados bajo un enfoque de andamiaje para que el estudiante pueda poco a poco y a su ritmo ir progresando. Una ventaja de los cursos virtuales es que los contenidos están disponibles en todo momento para su consulta.

### **Manejo del curso**

El proceso de capacitación es un elemento fundamental dentro los procesos de intervención, de modo que a través de ella se asegura el éxito del proceso investigativo, es decir, garantiza que los participantes cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para el uso correcto de los recursos; por ende, se detalla a continuación las distintas etapas de capacitación realizadas.

El primer punto corresponde a la capacitación de los directivos y padres de familia de los estudiantes inscritos en el proceso. Las sesiones fueron de manera virtual, destacando los roles que desempeñarán cada uno de los integrantes, a su vez se comparten los correspondientes acuerdos legales para el desarrollo del proceso de intervención, tanto de las autoridades educativas como de los representantes legales.

El segundo punto, concierne a la capacitación de los estudiantes mediante la cual se instruyó a través de sesiones virtuales, desde su respectivo acceso hasta el uso completo de las distintas herramientas de los cursos virtuales que tienen a su disposición.

Como último punto, la capacitación se realizó a los formadores que participan en la investigación. Se desarrolló de manera virtual y presencial, abordando cada uno de los puntos del proceso de intervención y las actividades que se trabajarán conjuntamente con el apoyo de la Universidad.

### Aplicación y análisis

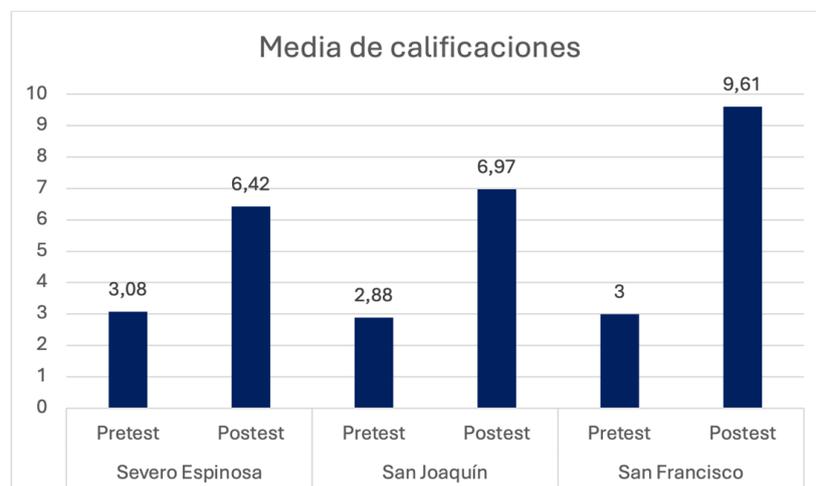
El desarrollo de la intervención se rige a un cronograma previamente convenido por los participantes, en el cual consta una alternabilidad de modalidad presencialidad y virtual, se trabajó con 4 horas de tutorías los sábados, durante 10 semanas. Los cursos virtuales permiten a los estudiantes durante la semana trabajar en las actividades planificadas acordes a las temáticas planteadas. Las sesiones se desarrollaron a cargo de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, los cuales, aplicaron los materiales del curso virtual de física previamente creado y diseñado. Además, fueron los encargados de aplicar los instrumentos evaluativos tanto del pretest y luego de la intervención el posttest.

Es importante destacar la elección de esta modalidad híbrida para la enseñanza y refuerzo de conceptos de la Física. Se resalta la importancia de los elementos de la presencialidad para conseguir el mayor efecto sobre la intervención, esto debido a que los estudiantes tienen hábitos, actitudes, desempeños preestablecidos hacia una educación totalmente presencial por motivos del tipo de educación que ofertan estas instituciones educativas. Por ello, y para evitar el cambio drástico es necesaria la presencia del docente para fomentar la continuidad y no deserción ante la enseñanza propuesta por medio del curso virtual de Física.

### Resultados

Se realizó un estudio estadístico de las tres unidades educativas: Severo Espinosa (zona rural), San Joaquín (zona rural), y San Francisco (zona urbana). A continuación, se detallan los resultados de la aplicación del pretest y posttest de conocimientos, calificados sobre 10 puntos.

Figura 1. Media de calificaciones de las instituciones educativas intervenidas.



Fuente: elaboración propia

Para la Unidad Educativa Severo Espinosa ( $n=26$ ) se observa que los datos del postest muestran un aumento, lo que evidencia una mejora de las evaluaciones luego de la intervención, con un incremento de 3,34 puntos en la media. En la Unidad Educativa San Joaquín ( $n=50$ ) los datos del postest muestran un aumento en la media con un incremento de 4,09 puntos. Finalmente, se expone la ponderación de la evaluación pretest con 3/10 puntos y postest con 9,61/10 puntos, de la intervención en la Unidad Educativa San Francisco ( $n=27$ ), la cual está ubicada en un contexto urbano a diferencia de las dos anteriores. Para la última institución se evidencia una mejora de la media de calificaciones obtenidas por los estudiantes, con un incremento de 6,61 puntos. Además, representa el incremento más significativo de las tres instituciones.

Para corroborar las diferencias entre las medias se realizó un análisis estadístico mediante la prueba T Student de forma independiente por institución educativa, además se definen las hipótesis correspondientes para las pruebas.

- Ho: La media de la evaluación de Física del pretest y postest de los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa son iguales.
- H1: La media de la evaluación de Física del pretest y postest de los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa no son iguales.

A continuación, en la Tabla 1 se denotan los resultados de la prueba T de Student para muestras emparejadas. El análisis se realizó en las Unidades Educativas Severo Espinosa, San Joaquín y San Francisco, de forma individual.

Tabla 1. Prueba T de Student para muestras emparejadas de las instituciones educativas.

Estadísticos	Severo Espinosa		San Joaquín		San Francisco	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Media	3,08	6,42	2,88	6,97	3	9,61
Varianza	0,61	2,07	1,21	1,25	1,37	0,19
Observaciones	26	26	50	50	27	27
Grados de libertad	25		49		26	
Estadístico t	-6,71		-19,47		-26,52	
P( $T \leq t$ ) dos colas	0		0		0	
Valor crítico de t (dos colas)	2,06		2,01		2,06	

Fuente: elaboración propia

Los datos de las tres instituciones dan validez a la hipótesis H1, que postula que las medias de la evaluación de Física del pretest y postest de los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa no son iguales. La tabla 1 permite analizar el “estadístico t” y comparar con el “Valor crítico de t”, para ello de forma individual se tiene que: la Unidad Educativa Severo Espinosa evidencia un estadístico  $t=-6,71$  y un valor crítico de  $t=2,06$ ; San Joaquín con un estadístico  $t=-19,47$  y un valor crítico de  $t=2,01$ ; y San Francisco con un estadístico  $t=-26,52$  y un valor crítico de  $t=2,06$ . Los resultados son significativos y muestran que existe una diferencia notable entre las

medias al tener un “estadístico t” inferior al “valor crítico de t” para una prueba de dos colas. Además, el valor P para dos colas es extremadamente bajo, evidenciando la negación de la hipótesis nula. A partir de la prueba T Student se verifica que las medias del pretest y postest son estadísticamente diferentes luego de la intervención con los cursos virtuales de Física.

Como último análisis, en la Tabla 2, se expresan los estadísticos de todas las instituciones en conjunto.

Tabla 2. Prueba T de Student para muestras emparejadas de las instituciones educativas intervenidas.

Estadísticos	Pretest	Postest
Media	2,99	7,67
Varianza	1,08	4,14
Observaciones	103	103
Grados de libertad	102	
Estadístico t	-21,78	
P(T<=t) dos colas	0	
Valor crítico de t (dos colas)	1,98	

Fuente: elaboración propia

En concordancia a la Tabla 2, el comportamiento de los datos demuestra una mejora general en cuanto a las medias obtenidas por los estudiantes, pasando de 2,99 a 7,67/10 puntos. A pesar de la evidente diferencia de medias de calificaciones obtenidas por los estudiantes participantes, se realiza un análisis estadístico T de Student. El análisis presenta la validez de la hipótesis H1, considerando que las medias de este grupo general no son iguales. El “estadístico t” obtenido es de -21,78 que es muy inferior al “valor crítico” de  $t=1,98$ , para una prueba de dos colas. Así mismo, el valor crítico de P rechaza la hipótesis nula ( $p \leq 0,05$ ). Estos hallazgos evidencian la importancia de la utilización de los cursos virtuales de Física para mejorar el rendimiento académico de estudiantes del tercero de bachillerato.

## Discusión

En investigaciones similares (Erazo et al., 2024; Sánchez, 2020; Valdiviezo, 2020), el uso de cursos virtuales para la enseñanza-aprendizaje de la Física han demostrado tener resultados positivos. Estos estudios respaldan y validan los hallazgos de la presente investigación, al coincidir en la mejora significativa del rendimiento académico. Asimismo, evidencian que los cursos virtuales facilitan la comprensión de conceptos abstractos mediante simulaciones, recursos interactivos y actividades adaptadas a entornos digitales. La virtualidad no sólo ha permitido superar las limitaciones de espacio y tiempo, sino también ha promovido un aprendizaje autónomo, dinámico y accesible.

Carchi (2013), evidenció un impacto positivo y además de carácter significativo sobre las distintas competencias trabajadas, estos resultados concuerdan la información obtenida de la

presente investigación, que denota asertivamente el apoyo de los cursos virtuales como medio facilitador de conocimientos de carácter constructivista. Del mismo modo, Canseco (2023), obtiene unas ponderaciones que superan los estados iniciales de los estudiantes pasando del 47% de estudiantes que obtuvieron calificaciones entre los 15 a 16, a un 94% que se encontraban en el intervalo de 17 a 20, siendo así un progreso significativo en el avance del aprendizaje a través del uso de las plataformas virtuales. Estos estudios muestran resultados semejantes a la presente investigación que obtuvo mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes, con un progreso del 2,99 a 7,67 en la escala de 10, de esta manera se confirma la importancia de utilizar cursos virtuales para el estudio de Física.

## Conclusiones

La aplicación de los cursos virtuales en Física es un medio sobre el cual se puede sostener un apoyo complementario a la educación presencial o en sí como un modelo híbrido de enseñanza que promueve la autonomía de los estudiantes y facilita el acceso a la información.

De manera general se encontró una mejora de 4,68/10 puntos en la media de las evaluaciones postest, es decir, se validó la utilidad de los cursos virtuales en el contexto de la Física.

El rol de los representantes legales de los estudiantes, las autoridades de las instituciones y en sí de toda la comunidad educativa durante el proceso de intervención, se manifiesta como uno de los pilares sobre los cuales se apoya el desarrollo educativo de los estudiantes, actuando como entes de compromiso, apoyo y como actores activos del proceso, influyen en la no deserción del estudiantado ante las planificaciones propuestas para la enseñanza.

Se evidencia una mejora en el rendimiento académico muy notable mayor a 3 puntos en todos los casos y de alrededor de 6 puntos en la institución perteneciente al contexto urbano. Sin embargo, existe una diferencia entre los contextos rural y urbano en cuanto a los valores de esta media, donde se observa un mayor progreso en los estudiantes del sector urbano con una diferencia superior a 2 puntos con respecto a las instituciones educativas rurales.

Los datos estadísticos descriptivos muestran que en los contextos rurales la dispersión de datos aumenta, mientras que en los contextos urbanos disminuye. Se asume que los retos educativos en cuanto a estilos de aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos se deben fortalecer en los sectores rurales, es decir, se necesita fortalecer las habilidades y competencias digitales para obtener mejores resultados, eficiencia y eficacia de la implementación de los cursos virtuales. Sin embargo, en ambos contextos se denota cómo se superan los estados iniciales en cuanto al dominio de las destrezas con criterio de desempeño requeridas o preestablecidas para el tercero de bachillerato en Física en el Currículo Ecuatoriano.

Los cursos virtuales reducen las brechas educativas en Física, aunque las instituciones educativas en contextos rurales requieren mayor apoyo en competencias digitales.

La ausencia de un grupo control y la selección no aleatoria limitan la generalización de los resultados.

## Referencias

- Aguilar, L. y Zambrano, L. (2022). Uso didáctico de las aulas virtuales en la enseñanza-aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y educación en tecnología*, (32), 112-122. <https://doi.org/10.24215/18509959.32.e12>
- Barrera, D. y Lugo, N. (2019). Las aulas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Revista científica*, (35), 183-191.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2013). Replanteando el e-learning: hacia el e-learning 2.0. *Campus virtuales: Revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, 2(2), 76-87.
- Cachi, D. (2018). *Impacto de un aula virtual en el rendimiento académico del curso de física I del ciclo 2017-I de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI* [Tesis de maestría, Universidad Antonio Ruíz de Montoya].
- Canseco, E. (2023). *Aplicación de una Aula Virtual en Moodle, como Apoyo Didáctico para la asignatura de Física y Laboratorio del tercer año de bachillerato* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Consuegra, L., Borges, P., Gómez, N. y Botana, M. (2019). Concepción de la evaluación del aprendizaje en el aula virtual. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (2).
- Delgado, C. (2019). *Aula virtual de física para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Israel].
- Erazo, J., Inagán, F., Jácome, H., y Suárez, D. (2024). Las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato. *Sinergia Académica*, 7(3), 520-533.
- Galarza, A. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.
- Giler, L. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(7), 566-583. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i7.2871>
- González, L. (2019). El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Información tecnológica*, 30(1), 203-214.
- Gros Salvat, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 21(2), 69-82. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>
- Iglesias, E. (2017). El aula virtual en la asignatura de Física: un apoyo a las Prácticas de Laboratorio. *Investigación, innovación y tecnologías: la triada para transformar los procesos formativos* (pp. 275-280). Universidad de Santiago de Chile (USACH).
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2023). *Informes y resultados nacionales*. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/download/5420/>
- León, E., Godoy, M., Donoso, J. y Campoverde, F. (2021). El laboratorio virtual en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Física. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(6), 167-181.

- Mamani, O. (2023). Evaluación de la efectividad de las clases virtuales en física y matemáticas para estudiantes preuniversitarios. *Revista Ciencia Agraria*, 2(1), 27-42.
- Primicias (2023, 09 de junio). 20.000 aspirantes buscarán los 3.800 cupos que ofrece la Universidad de Cuenca. Primicias. <https://n9.cl/irmk1b>
- Sánchez, L. (2020). Impacto del Aula Virtual en el Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes de Bachillerato General. *Revista Docentes 2.0*, 9(1), 75–82. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.105>
- Savio, K. (2020). La plataforma Moodle en la alfabetización académica: uso del aula virtual en un taller de lectura y escritura. *Páginas de Educación*, 13(1), 1-18.
- Universidad de Cuenca. Sitio web de la Universidad de Cuenca. (2023). <https://www.ucuenca.edu.ec/>
- Valdiviezo Corella, B. M., Jácome Segovia, D. F., & Alfonso Caveda, D. (2024). Impacto de la tecnológica educativa en estudiantes de bachillerato, institución Emilio Isaías Abihanna, en Ecuador. *Explorador Digital*, 8(1), 114-135. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v8i1.2985>
- Vallejo, L. (2022). La educación virtual y su impacto en el rendimiento académico. *Revista De Ciencias Sociales Y Económicas*, 6(2), 38–49. <https://doi.org/10.18779/csye.v6i2.591>

## Autores

**Marco Alejandro Rojas Rojas.** Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física por la Universidad de Cuenca. Máster Universitario en Física y Matemáticas en la especialidad de Física Aplicada por la Universidad de Salamanca, España. Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Matemática y Física, por la Universidad de Técnica de Manabí. Docente de Física y Matemáticas de la Universidad de Cuenca. Autor de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la física y matemática educativa.

**Adriana Genoveva Samaniego-Benavidez.** Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física por la Universidad de Cuenca. Especialista en Gestión de la Calidad en Educación con Mención en Auditoría Educativa por la Universidad Nacional de Educación UNAE. Magíster en Educación con Mención en Innovación y Liderazgo Educativo por la Universidad Técnica Particular de Loja. Doctoranda en la Universidad de Oviedo, España. Docente en la Unidad Educativa Fiscal Fray Vicente Solano. Autora de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con educación.

**Irma Alicia Rojas Rojas.** Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física. Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato. Docente de Matemáticas y Física de la Unidad Educativa Presidente Jaime Roldós.

**Josseline Victoria Asitimbay Jerez.** Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física. Magíster en Gerencia Educativa. Docente de Física y Matemáticas de la Unidad Educativa República de Chile.

## Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.