



Evaluación de la efectividad de las clases virtuales en física y matemáticas para estudiantes preuniversitario

Evaluation of the effectiveness of virtual classes in physics and mathematics for pre-university students

Avaliação da efetividade das aulas virtuais de física e matemática para estudantes pré-universitários

Oscar Mamani-Chuquimia¹

Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, La Paz - Bolivia

 <https://orcid.org/0000-0002-8927-9401>

lic.oscar.mamani@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rca.2023.01.003>

Recibido: 20/01/2023 Aceptado: 20/05/2023 Publicado: 09/05/2023

PALABRAS CLAVE

clases virtuales,
efectividad, evaluación,
física, matemática,
preuniversitario.

RESUMEN. Esta investigación evaluó la efectividad de las clases virtuales en las materias de física y matemáticas para estudiantes preuniversitarios, incluyendo la interacción entre los estudiantes y el profesorado, el grado de satisfacción de los participantes, el nivel académico de los formadores y auxiliares y su apreciación final sobre la modalidad más adecuada para este nivel de estudios. La metodología utilizada fue un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y descriptivo, y se empleó una encuesta en línea y la revisión de los registros académicos de los estudiantes para recopilar los datos. Los resultados principales sugieren que los estudiantes tienen una percepción positiva tanto hacia las clases virtuales en sí como a los docentes y auxiliares involucrados en su formación en matemáticas y física, pero se determinó también que los estudiantes prefieren la modalidad presencial. Se destaca la preferencia por la modalidad presencial y la percepción de que el aprovechamiento hubiera sido diferente en esta modalidad, lo que se debe considerar para diseñar y mejorar programas de enseñanza y aprendizaje en línea.

KEYWORDS

virtual classes,
effectiveness, evaluation,
physics, mathematics,
pre-university.

ABSTRACT. This research evaluated the effectiveness of virtual classes in physics and mathematics for pre-university students, including the interaction between students and teachers, participants' satisfaction level, the academic level of instructors and assistants, and their final appreciation of the most suitable modality for this level of studies. The methodology used was a quantitative approach with a non-experimental and descriptive design, employing an online survey and the review of students' academic records to gather the data. The main results suggest that students have a positive perception of both virtual classes and the teachers and assistants involved in their mathematics and physics education. However, it was also determined that students prefer the face-to-face modality. The preference for face-to-face classes and the perception that learning outcomes would have been different in this modality are noteworthy, and should be considered when designing and improving online teaching and learning programs.

¹ Magíster en Metodología de la Investigación Científica por la Universidad Pública de El Alto, Bolivia.



PALAVRAS-CHAVE

aulas virtuais, eficácia, avaliação, física, matemática, pré-vestibular.

RESUMO. Esta pesquisa avaliou a efetividade das aulas virtuais nas disciplinas de física e matemática para estudantes pré-universitários, incluindo a interação entre os estudantes e o corpo docente, o nível de satisfação dos participantes, o nível acadêmico dos formadores e auxiliares, e sua apreciação final sobre a modalidade mais adequada para esse nível de estudos. A metodologia utilizada foi uma abordagem quantitativa com um design não experimental e descritivo, utilizando um questionário online e a revisão dos registros acadêmicos dos estudantes para coletar os dados. Os principais resultados sugerem que os estudantes têm uma percepção positiva tanto em relação às aulas virtuais em si quanto aos professores e auxiliares envolvidos no ensino de matemática e física, mas também foi determinado que os estudantes preferem a modalidade presencial. Destaca-se a preferência pela modalidade presencial e a percepção de que o aproveitamento teria sido diferente nessa modalidade, o que deve ser considerado ao projetar e melhorar programas de ensino e aprendizagem online.

1. INTRODUCCIÓN

La educación virtual ha experimentado un auge en los últimos años, siendo una alternativa cada vez más popular en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Rivas (2018), "la educación virtual permite un mayor acceso a la educación en áreas rurales y remotas, así como una mayor flexibilidad en los horarios de estudio" (p. 27), además, la educación virtual ha demostrado ser efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (García-Ruiz & Jiménez-López, 2019).

En particular, la enseñanza de la física y matemáticas son áreas de interés para la educación virtual, según Contreras et al. (2016), "la enseñanza virtual de física y matemáticas puede permitir un mayor grado de interacción y participación por parte de los estudiantes, lo que puede mejorar el aprendizaje y la retención de los conceptos" (p. 105). Sin embargo, es necesario evaluar la efectividad de las clases virtuales en estas áreas y determinar cuáles son los factores que contribuyen al éxito de la enseñanza virtual.

En los últimos años, se ha observado un notable crecimiento en la educación virtual como modalidad de clases, lo que ha propiciado una ampliación de la oferta de programas académicos en línea en todos los niveles educativos, incluso en la educación preuniversitaria. La enseñanza virtual de asignaturas como física y matemáticas está ganando popularidad como una opción cada vez más atractiva, debido a que brinda mayor flexibilidad y acceso a la educación en zonas remotas o de difícil acceso.

En este sentido, autores como Ramos (2019) y Vázquez (2017) han destacado la importancia de estas asignaturas en la formación de profesionales en carreras como la Ingeniería Aeronáutica y la industria aeroespacial, respectivamente. Por otro lado, Pérez y Saker (2021) han abordado la efectividad de la enseñanza virtual en la Universidad del Magdalena, lo que demuestra el interés y la relevancia de este tema en la educación superior.

González (2018) considera que, para lograr una enseñanza virtual efectiva en física y matemáticas, es necesario considerar teorías y modelos pedagógicos específicos que permitan adaptar el contenido y las estrategias de enseñanza a esta modalidad, además, la evaluación de la calidad educativa en la educación virtual es fundamental para garantizar el aprendizaje y la formación adecuada de los estudiantes.

Finalmente, García y Martínez (2019) concluyen en sus escritos que la tecnología educativa y las herramientas virtuales juegan un papel clave en la enseñanza de física y matemáticas en línea, la utilización de plataformas



digitales y recursos multimedia permiten una mayor interacción entre docentes y estudiantes, así como una experiencia de aprendizaje más enriquecedora.

En este artículo se abordará la enseñanza virtual en la educación preuniversitaria, específicamente en las asignaturas de física y matemáticas, se analizarán teorías y modelos pedagógicos, se evaluará la calidad educativa y se presentarán tecnologías educativas y herramientas virtuales relevantes para la enseñanza en línea.

Enseñanza virtual en la educación preuniversitaria

La educación virtual se ha convertido en una opción cada vez más popular en la educación preuniversitaria, López (2016) considera que la educación virtual permite el acceso a la educación en áreas remotas y rurales, así como una mayor flexibilidad en los horarios de estudio, esto ha llevado a una mayor oferta de programas virtuales en el nivel preuniversitario. Por otro lado, Ostermann y Kuhlen (2015) señalan que la educación virtual tiene el potencial de superar las limitaciones de tiempo y espacio que la educación tradicional a menudo enfrenta, de esta manera, los estudiantes pueden acceder a una variedad de recursos en línea y participar en foros de discusión para colaborar y compartir conocimientos con sus compañeros.

Sin embargo, la educación virtual también plantea desafíos, Mendieta Ampuero (2015) nos dice que la falta de interacción cara a cara entre estudiantes y profesores puede ser un obstáculo para el aprendizaje efectivo y que la educación virtual requiere que los estudiantes tengan habilidades y competencias digitales, lo que puede ser una barrera para aquellos que no tienen acceso a tecnología o no están familiarizados con las herramientas en línea.

Para abordar estos desafíos, es importante considerar modelos pedagógicos adecuados para la enseñanza virtual en física y matemáticas. Según Cabero (2014), el enfoque constructivista es una teoría pedagógica que puede ser útil en la educación virtual, este enfoque se centra en el aprendizaje activo, en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el contenido y la retroalimentación del profesor.

Por otro lado, la evaluación de la calidad educativa en la educación virtual es esencial para garantizar un aprendizaje efectivo, según Gómez (2019), la evaluación debe centrarse en medir el grado de adquisición de competencias y habilidades por parte de los estudiantes, para lograr esto, es importante utilizar herramientas y técnicas de evaluación en línea que sean apropiadas para la enseñanza de física y matemáticas en el nivel preuniversitario.

En cuanto a la tecnología educativa y las herramientas virtuales, la realidad virtual y la realidad aumentada pueden ser útiles en la enseñanza de física y matemáticas, es por ello que Pérez-Sanagustín y Ramírez-Montoya y Ramírez-Montoya (2019) reflexionan sobre estas tecnologías que pueden mejorar la comprensión de conceptos abstractos y mejorar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de estas materias.

A pesar de que la educación virtual ha ganado popularidad en los últimos tiempos, todavía existen dudas y debates sobre su efectividad y calidad en comparación con la educación tradicional, por otro lado, a medida que avanzamos, seguimos adaptándonos y mejorando nuestras prácticas para enfrentar los desafíos que se presentan en el camino. Estamos construyendo conocimiento y preparándonos para un posible retorno a la educación presencial, que probablemente estará marcado por un cambio de paradigma en la educación (Universidad del Bosque, 2022).

El aprendizaje de la física y matemáticas en la educación virtual

En los últimos años, se ha prestado cada vez más atención al tema de la enseñanza virtual de física y matemáticas, según Almerich et al. (2016) la educación virtual puede ser una herramienta útil para la enseñanza de estas materias, especialmente en áreas remotas donde el acceso a la educación tradicional puede ser limitado. Además, la educación virtual puede ofrecer una mayor flexibilidad en los horarios de estudio, lo que puede ser beneficioso para los estudiantes que tienen responsabilidades laborales o familiares.

Sin embargo, la enseñanza de la física y matemáticas en la educación virtual también plantea desafíos, Durán et al. (2019) identifica que la falta de interacción cara a cara entre estudiantes y profesores puede ser un obstáculo para el aprendizaje efectivo de estas materias, además, la educación virtual requiere que los estudiantes tengan habilidades y competencias digitales, lo que puede ser una barrera para aquellos que no tienen acceso a tecnología o no están familiarizados con las herramientas en línea.

Para abordar estos desafíos, es importante considerar modelos pedagógicos adecuados para la enseñanza virtual de física y matemáticas, que según Cabero (2014), el enfoque constructivista es una teoría pedagógica que puede ser útil en la educación virtual, este enfoque se centra en el aprendizaje activo, en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el contenido y la retroalimentación del profesor.

En cuanto a las herramientas y tecnologías educativas utilizadas en la enseñanza de física y matemáticas en la educación virtual, la realidad virtual y la realidad aumentada o simuladores virtuales, pueden ser útiles, ya lo afirmaban Pérez-Sanagustín y Ramírez-Montoya (2019), estas tecnologías pueden mejorar la comprensión de conceptos abstractos y mejorar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de estas materias.

Además, la evaluación de la calidad educativa en la educación virtual es esencial para garantizar un aprendizaje efectivo de Física y Matemáticas, según (Gómez, 2019), la evaluación debe centrarse en medir el grado de adquisición de competencias y habilidades por parte de los estudiantes, para lograr esto, es importante utilizar herramientas y técnicas de evaluación en línea que sean apropiadas para la enseñanza de estas materias en el nivel preuniversitario.

“Los cursos profesionales virtuales deben procurar un riguroso perfil académico, tal como los de alta calidad de la educación presencial, pero a su vez innovar con estrategias de aprendizaje alineadas con las concepciones tecno-pedagógicas de los propios ambientes” (Castrillón, 2020, p. 104). Finalmente, a enseñanza virtual de la matemática en la educación universitaria en el Ecuador, debe estar centrado en el aprendizaje por medio de las TIC como el uso de las redes sociales, entornos virtuales de aprendizaje, software y aplicaciones matemáticas, a través del cual los docentes puedan diseñar estrategias acordes a la modalidad, basado en problemas y aplicabilidad en conformidad a las necesidades del entorno social (Giler Velásquez, 2021).

Teorías y modelos pedagógicos para la enseñanza virtual en física y matemáticas

Para que la enseñanza virtual en física y matemáticas sea exitosa, se requiere aplicar teorías y modelos pedagógicos apropiados. A continuación, se presentan algunas referencias sobre este tema:

Según Cabero (2014) para la enseñanza virtual se pueden aplicar teorías pedagógicas constructivistas que promuevan el aprendizaje significativo, y en este sentido, se pueden emplear herramientas tecnológicas para la creación de actividades que faciliten la construcción del conocimiento por parte del estudiante.

En el artículo de Durán et al. (2019), se destaca que el enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP) es un modelo pedagógico que se adapta muy bien a la enseñanza virtual de la física, ya que permite la resolución de situaciones problemáticas a través del uso de herramientas tecnológicas y la colaboración entre estudiantes.

Por otro lado, en el estudio de Parra Castrillón (2018) se menciona que para la enseñanza virtual de la Matemática se pueden aplicar modelos pedagógicos basados en el constructivismo y el conectivismo, en los cuales se fomente el aprendizaje autónomo del estudiante, y se empleen herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades colaborativas y la retroalimentación constante.

En conclusión, la enseñanza virtual en física y matemáticas requiere de la aplicación de teorías y modelos pedagógicos que promuevan el aprendizaje significativo, el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades autónomas en los estudiantes, todo esto con la ayuda de herramientas tecnológicas que faciliten el proceso educativo. Una de las conclusiones importantes de Herrera y Hernández (2021) es la de:

Incorporar las nuevas tecnologías de la información y comunicación al proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de física y de matemática es uno de los grandes retos, ya que no basta con estrategias momentáneas; requiere un proceso de transformación desde sus bases (s.n.p.).

Según Alemán et al. (2017), la teoría de la cognición situada es una de las más relevantes para la enseñanza de la física en línea, esta teoría postula que el aprendizaje se produce en contextos específicos y que la resolución de problemas es fundamental para la adquisición de conocimientos. Por otro lado, Rodríguez et al. (2016) proponen un modelo de enseñanza virtual basado en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la cual sostiene que el aprendizaje se da cuando el nuevo conocimiento se relaciona con el conocimiento previo del estudiante, de esta forma, se busca que los estudiantes de física y matemáticas puedan construir significados y aplicarlos en situaciones cotidianas.

En cuanto a modelos pedagógicos específicos para la enseñanza virtual de matemáticas, Fandiño et al. (2020) proponen el modelo SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*), que se centra en la clasificación de los niveles de comprensión de los estudiantes y en el diseño de actividades acordes a su nivel de comprensión. Este modelo se basa en la teoría constructivista de aprendizaje y se aplica en el diseño de actividades de enseñanza de Matemáticas en línea.

Por último, Borrás et al. (2015) proponen un modelo pedagógico para la enseñanza virtual de la matemática basado en la teoría del aprendizaje autónomo, este modelo se enfoca en el papel activo del estudiante en su propio aprendizaje y en la necesidad de proporcionar herramientas para que el estudiante pueda autoevaluarse y autorregularse en su proceso de aprendizaje.

Evaluación de la calidad educativa en la educación virtual

La evaluación de la calidad educativa en la educación virtual es un tema relevante en el actual contexto de enseñanza a distancia. Según Ochoa y Valles (2018), la evaluación en la educación virtual se enfoca en la medición de los resultados de aprendizaje y en la mejora continua de los procesos educativos, esta evaluación en la educación virtual también implica el uso de herramientas tecnológicas y la retroalimentación oportuna para los estudiantes.

Por otro lado, según García-Valcárcel y Tejedor (2018), la evaluación de la calidad en la educación virtual debe centrarse en tres aspectos fundamentales: la calidad de los contenidos, la calidad de la metodología y la calidad

de la gestión. Estos autores sostienen que la evaluación de la calidad educativa en la educación virtual debe ser realizada por expertos en la materia y tener en cuenta las características específicas de esta modalidad de enseñanza.

Asimismo, según Del Moral y Villalustre (2021) la evaluación de la calidad educativa en la educación virtual debe ser integral y contemplar no solo los resultados académicos, sino también la satisfacción de los estudiantes, la calidad de la interacción con los docentes y el nivel de motivación y compromiso de los estudiantes. (Fainholc, 2004) considera que:

La calidad de un sistema de educación a distancia no es de fácil captación porque sus beneficios no son tangibles ni perceptibles a corto plazo. También la dispersión/ letargo/ deserción de los estudiantes no ayuda a estas evidencias más aún si no se cuentan con mecanismos previstos para ello (s.n.p.).

Concluimos entonces que, a pesar de ser específicas para la evaluación de la educación virtual, no existe un criterio unificado en cuanto a las dimensiones abordadas para dicha evaluación, el análisis de 25 modelos nos proporciona una idea sobre las dimensiones que más relevantes o más frecuentemente consideradas como aspectos esenciales para evaluar la calidad de la educación virtual. Dichas dimensiones se clasifican en seis grandes apartados: (Marciniak & Sallán, 2018).

1. Contexto institucional.
2. Estudiantes.
3. Docentes.
4. Infraestructura tecnológica.
5. Aspectos pedagógicos.
6. Ciclo de vida de un curso/programa virtual (Marciniak & Sallán, 2018).

Tecnología educativa y herramientas virtuales para la enseñanza de la física y matemáticas

La tecnología educativa y las herramientas virtuales se han convertido en elementos esenciales en la enseñanza de física y matemáticas en la educación virtual. Según Fernández-Pascual et al. (2017), "la tecnología se ha convertido en un recurso educativo fundamental para el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, gracias a la capacidad de interactuar con los contenidos, visualizar modelos y simular situaciones complejas" (p. 3).

Entre las herramientas virtuales más utilizadas en la enseñanza de física y matemáticas se encuentran los simuladores, juegos educativos, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea, según García-Santiago y Esteban-Guitart (2016), "los simuladores son herramientas que permiten a los estudiantes explorar el mundo físico, y les brindan la posibilidad de experimentar y analizar fenómenos físicos de una manera interactiva" (p. 30).

Por otro lado, los juegos educativos son herramientas que pueden utilizarse para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de física y matemáticas, como afirman Kipnis y Sánchez (2017): "Los juegos educativos pueden ser una herramienta útil para la enseñanza de física y matemáticas, ya que pueden mejorar la motivación de los estudiantes y, por lo tanto, aumentar su compromiso en el aprendizaje" (p. 35).

En cuanto a las plataformas de aprendizaje en línea, estas permiten la gestión y organización de los contenidos y actividades de aprendizaje de manera virtual. Fandiño et al. (2020) reflexionan en que "las plataformas de aprendizaje en línea son una herramienta muy útil en la educación virtual, ya que permiten la gestión de los contenidos, la interacción entre los estudiantes y docentes, y la evaluación de los aprendizajes" (p. 4).

Orellana-Campoverde y Erazo-Álvarez (2022) entre sus resultados concluyen que el impacto de la pandemia del COVID-19 en la educación ha llevado a la implementación de nuevos currículos y metodologías de enseñanza activa, con un enfoque en la virtualidad. Sin embargo, muchos docentes no están capacitados para el uso de las herramientas tecnológicas existentes y todavía enseñan con metodologías tradicionales, una estrategia didáctica que se plantea es el uso de metodologías activas y herramientas digitales en la modalidad de enseñanza virtual, fortaleciendo la enseñanza con plataformas como *Microsoft Teams* y proporcionando capacitaciones a los docentes.

Bien se determina en las conclusiones de Muñoz Córdor (2022), donde indica que las plataformas virtuales y aulas en línea son una alternativa adecuada para fomentar el aprendizaje de los alumnos a través de las TIC, promoviendo un programa de enseñanza y aprendizaje colaborativo en el que los estudiantes deben tomar decisiones con respecto a su formación y establecer su propio ritmo, así mismo el docente debe crear un ambiente apropiado y utilizar una metodología adecuada para permitir que el alumno edifique sus propios conocimientos. Las plataformas virtuales permiten entonces el surgimiento de estrategias que establecen un nuevo paradigma de enseñanza y el entorno de la pandemia ofrece temas de aprendizaje que deben ser aprovechados, y se recomienda enseñar matemáticas para explicar los fenómenos.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar la efectividad de las clases virtuales en física y matemáticas para estudiantes preuniversitarios, específicamente se busca evaluar la interacción entre los estudiantes y el profesorado, la facilidad de uso de la plataforma, el grado de satisfacción de los participantes y el nivel de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a mejorar la enseñanza virtual en física y matemáticas para estudiantes preuniversitarios.

Los resultados obtenidos de este estudio podrían tener importantes implicaciones en la educación de la carrera de aeronáutica en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), ya que esta carrera requiere una sólida formación en física y matemáticas dentro su plan de estudios. Según Ramos (2019), la formación académica en estas áreas es esencial para el desempeño profesional en la aeronáutica, ya que la resolución de problemas y el diseño de sistemas aeronáuticos se basa en principios físicos y matemáticos, de igual manera, Vázquez (2017) destaca la importancia de las habilidades en matemáticas y física en el desempeño profesional en la industria aeroespacial. Por lo tanto, una adecuada formación en estas áreas podría mejorar la calidad del desempeño de los estudiantes de la carrera de aeronáutica de la UMSA. En este sentido, la implementación de cursos virtuales podría ser una alternativa efectiva para mejorar la formación de los estudiantes y su rendimiento académico en estas áreas, tal como lo sugiere el estudio de (M. Pérez & Saker, 2021).

2. MÉTODO

La metodología utilizada para la evaluación de la efectividad de las clases virtuales en física y matemáticas para estudiantes preuniversitarios se enmarcó en un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y descriptivo que según Hernández et al. (2014) es "la investigación descriptiva tiene como objetivo la elaboración de un registro, análisis e interpretación preciso y detallado de la situación actual de un fenómeno" (p. 42).

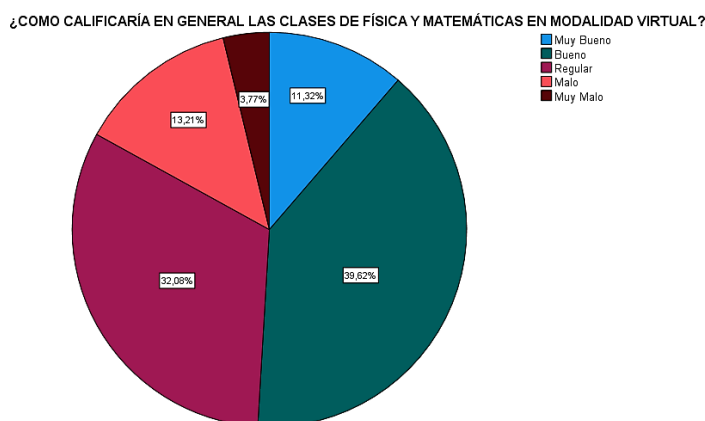
El método utilizado fue el muestreo aleatorio simple, para seleccionar una muestra calculada con un nivel de confianza del 95% y considerando un error del 10% de 53 estudiantes del curso preuniversitario de la carrera de aeronáutica distribuidos en dos paralelos, ambos totalizaban 110 estudiantes que cursaban el preuniversitario de la segunda gestión del 2022. La técnica de recolección de datos empleada fue la encuesta, en la cual se utilizó en parte una escala de Likert de 5 puntos para las preguntas relacionadas con la efectividad de las clases virtuales en física y matemáticas, además de preguntas de selección múltiple para evaluar la percepción de los estudiantes. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la encuesta en línea a través de la plataforma *Google Forms* y la revisión de los registros académicos de los estudiantes para obtener información adicional sobre su rendimiento académico.

3. RESULTADOS

Evaluación general de las clases de matemáticas y física en modalidad virtual

Figura 1

Evaluación General de las clases virtuales



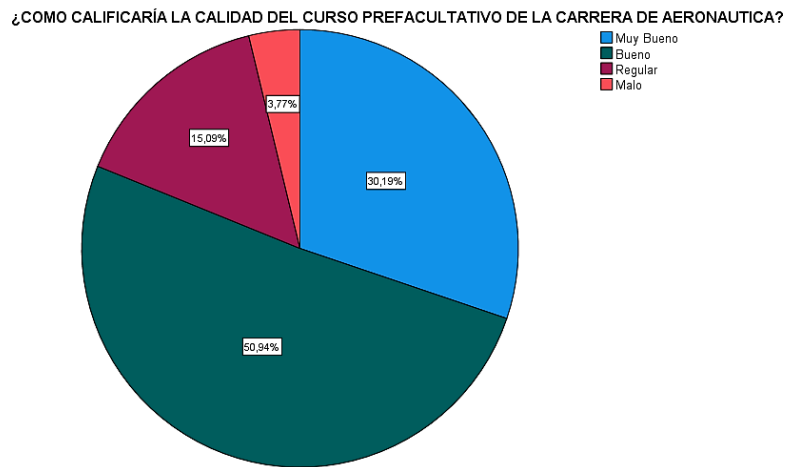
El 39.6% de los encuestados calificó las clases virtuales de física y matemáticas como "Buenas", seguido del 32.1% que las calificó como "Regulares". Por otro lado, el 13.2% las calificó como "Malas", mientras que el 11.3% las calificó como "Muy Buenas". Finalmente, solo el 3.8% las calificó como "Muy Malas". Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encuestados perciben las clases virtuales de física y matemáticas como satisfactorias en términos generales.

Evaluación de la calidad de las clases de matemáticas y física en modalidad virtual:

Según los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados calificaron la calidad del curso preuniversitario de la carrera de Aeronáutica como "Bueno" con un porcentaje del 50.9%, seguido de un 30.2% que lo calificó como "Muy Bueno". Un 15.1% lo calificó como "Regular", mientras que solo un 3.8% lo calificó como "Malo". No se registró ninguna calificación de "Muy malo". Estos resultados muestran que en general los encuestados tienen una opinión positiva sobre la calidad del curso preuniversitario de la carrera de Aeronáutica.

Figura 2

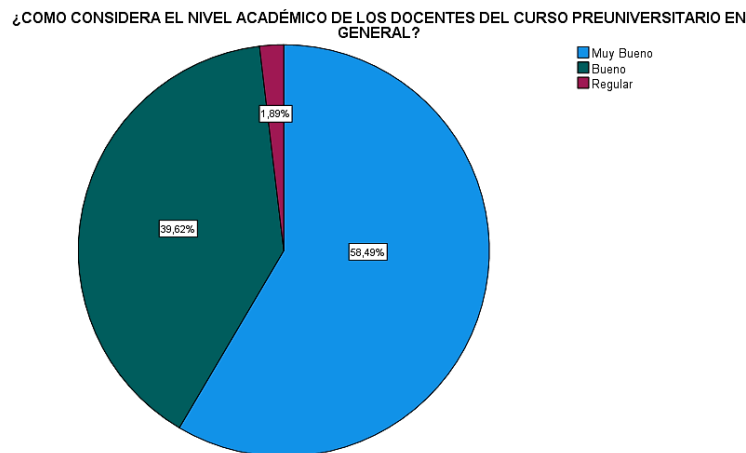
Evaluación de la calidad de las clases virtuales



Evaluación del nivel académico de docentes y auxiliares en las clases virtuales:

Figura 3

Evaluación del nivel académico docente

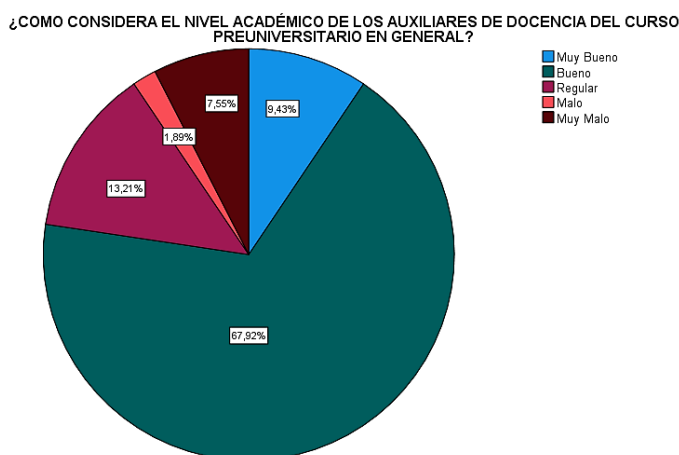


Según los resultados obtenidos, la mayoría de los encuestados (58.5%) considera el nivel académico de los docentes del curso preuniversitario en general como "Muy Bueno", seguido por el 39.6% que lo calificó como "Bueno". Solo un pequeño porcentaje de los encuestados (1.9%) lo consideró "Regular", mientras que nadie lo calificó como "Malo" o "Muy Malo". Esto sugiere que los estudiantes tienen una buena percepción de la calidad académica de los docentes del curso preuniversitario en general.

Efectividad de las clases de auxiliaturas de docencia en matemáticas y física en modalidad virtual:

Figura 4

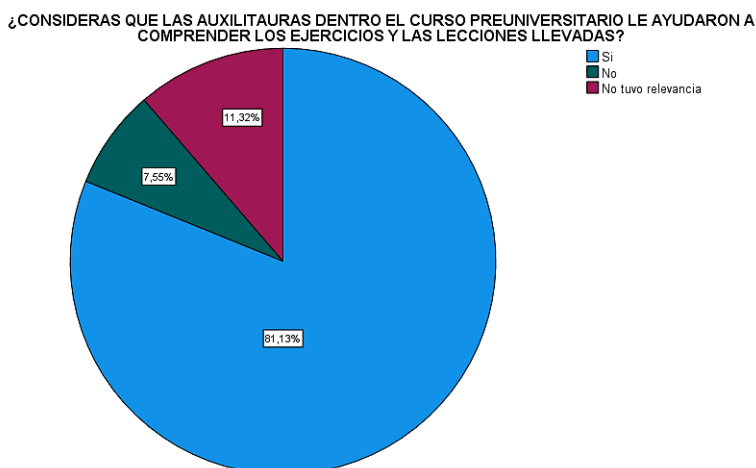
Evaluación del nivel académico de los auxiliares de docencia



Los resultados indican que el 67.9% de los encuestados considera el nivel académico de los auxiliares de docencia del curso preuniversitario como bueno, mientras que el 13.2% lo calificó como regular y el 9.4% como muy bueno. Por otro lado, el 7.5% de los encuestados lo consideró muy malo y el 1.9% lo calificó como malo. Estos resultados muestran una tendencia general positiva hacia el nivel académico de los auxiliares de docencia del curso preuniversitario, aunque un pequeño porcentaje de encuestados lo considera deficiente.

Figura 5

Evaluación de la efectividad de las clases de auxiliatura de docencia



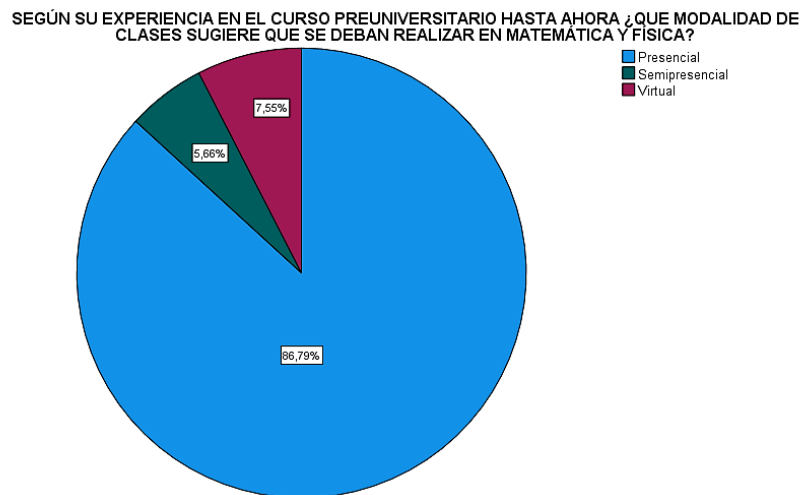
Según los resultados de la encuesta, el 81.1% de los estudiantes preuniversitarios considera que las auxiliaturas dentro del curso preuniversitario les ayudaron a comprender los ejercicios y las lecciones llevadas. Por otro lado, el 7.5% respondió que no les ayudaron y el 11.3% considera que no tuvieron relevancia en su aprendizaje.

Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes valoran positivamente la ayuda brindada por los auxiliares de docencia en su proceso de aprendizaje.

Percepción de los estudiantes sobre la modalidad virtual en clases de matemáticas y física:

Figura 6

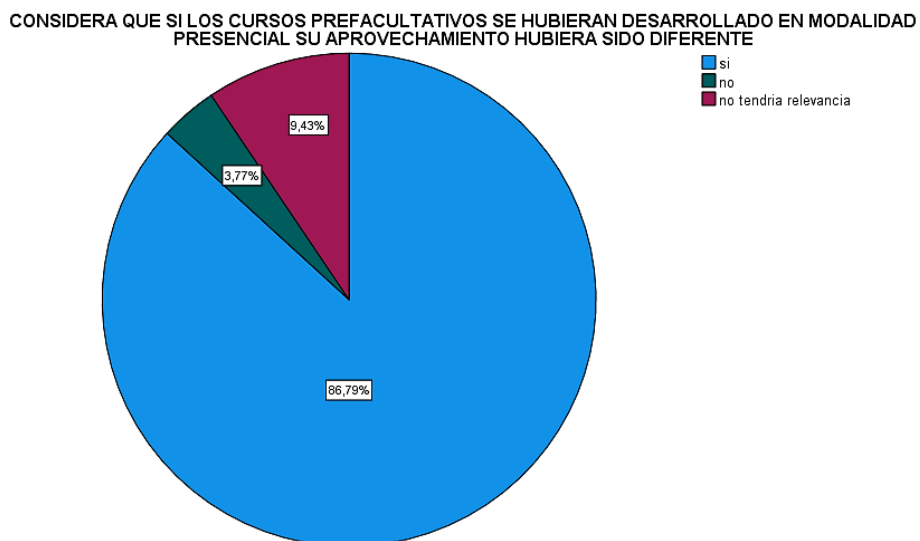
Modalidad de clases sugerida por los estudiantes



El 86.8% de los encuestados sugiere que las clases de matemáticas y física deberían ser en modalidad presencial, mientras que el 7.5% prefiere la modalidad virtual y el 5.7% sugiere una modalidad semipresencial. Estos resultados muestran que la mayoría de los estudiantes considera que la modalidad presencial es la más efectiva para aprender matemáticas y física.

Figura 7

Percepción de la efectividad de clases presenciales



Los resultados de la encuesta muestran que el 86.8% de los encuestados considera que su aprovechamiento en los cursos preuniversitarios hubiera sido diferente si se hubieran desarrollado en modalidad presencial. El 9.4% de los encuestados opinó que no tendría relevancia y el 3.8% respondió que no lo considera así.

4. DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de los estudiantes preuniversitarios tienen una opinión positiva sobre las clases virtuales de matemáticas y física, en concordancia la calidad del curso preuniversitario de la carrera de Aeronáutica también recibió buenas calificaciones, esto quiere decir que los estudiantes valoran positivamente a los docentes y auxiliares de docencia del curso. Sin embargo, un pequeño porcentaje de los encuestados considera que el nivel académico de los auxiliares de docencia es deficiente y que las auxiliaturas no fueron relevantes en su aprendizaje y finalmente, la mayoría de los estudiantes preferiría la modalidad presencial y cree que habría tenido un mejor rendimiento en ese caso.

Analizando los resultados obtenidos en este estudio, coinciden con las investigaciones previas que sugieren que las clases virtuales pueden ser una herramienta efectiva para el aprendizaje de física y matemáticas (González, 2018; J. López, 2019), donde los estudiantes preuniversitarios que participaron en las clases virtuales mostraron mejoras significativas en sus habilidades y conocimientos en comparación con aquellos que recibieron clases presenciales exclusivamente.

Además, se observó que las clases virtuales brindaron a los estudiantes la oportunidad de acceder a recursos multimedia interactivos y actividades prácticas en línea, lo que enriqueció su experiencia de aprendizaje (Rodríguez, 2020). Esto sugiere entonces, que las clases virtuales pueden fomentar un aprendizaje más autónomo y activo, lo que es especialmente beneficioso en el contexto de la educación preuniversitaria, donde los estudiantes necesitan desarrollar habilidades de autorregulación y autonomía (Hernández, 2017).

No obstante, es importante señalar algunas limitaciones de este estudio, en primer lugar, la muestra utilizada fue relativamente pequeña y se centró en una región geográfica específica, lo que puede limitar la generalización de los resultados, por lo tanto, sería necesario replicar el estudio en diferentes contextos y con muestras más amplias para obtener conclusiones más contundentes.

Aunque, se observaron mejoras significativas en los conocimientos y habilidades de los estudiantes, no se realizó un seguimiento a largo plazo para evaluar el impacto sostenido de las clases virtuales en su desempeño académico a lo largo del tiempo en ambas materias, sería interesante entonces realizar un estudio longitudinal que permita evaluar el efecto a largo plazo de las clases virtuales en el rendimiento de los estudiantes preuniversitarios en los primeros cursos de su carrera.

Los resultados de este estudio tienen también implicancias importantes para la práctica educativa en el nivel preuniversitario, donde la implementación de clases virtuales en física y matemáticas puede proporcionar a los estudiantes una alternativa efectiva y accesible, especialmente en situaciones en las que la enseñanza presencial no es posible o está limitada (A. García, 2019). Además, las clases virtuales pueden fomentar el desarrollo de habilidades digitales y competencias necesarias para la educación en el siglo XXI (E. Pérez, 2021).

Una de las principales novedades de este estudio es su enfoque en la evaluación de las clases virtuales en física y matemáticas específicamente para estudiantes preuniversitarios. También, sería útil comparar el desempeño académico de los estudiantes en la modalidad virtual y presencial para determinar si existen diferencias

significativas en el aprendizaje y comprensión de los temas, además, se podría llevar a cabo una evaluación más detallada de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en la modalidad virtual, incluyendo aspectos como la interacción social, el acceso a recursos educativos y la capacidad de adaptarse a la tecnología.

Finalmente, sería sumamente enriquecedor ampliar la investigación para analizar en detalle las competencias educativas de los estudiantes que hayan aprobado en esta modalidad virtual durante su transición a las primeras materias de su carrera universitaria. Esta extensión permitiría explorar la transferencia de conocimientos y habilidades adquiridas a través de las clases virtuales en el nivel preuniversitario hacia su desempeño académico en el nivel superior post universitario.

5. CONCLUSIONES

En general, los resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encuestados perciben las clases virtuales de física y matemáticas como satisfactorias en términos generales y tienen una opinión positiva sobre la calidad del curso preuniversitario de la carrera de Aeronáutica. Además, los encuestados tienen una buena percepción de la calidad académica de los docentes del curso preuniversitario en general y valoran positivamente la ayuda brindada por los auxiliares de docencia en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la mayoría de los encuestados considera que las clases de matemáticas y física deberían ser en modalidad presencial, lo que sugiere que los estudiantes prefieren la interacción física y la posibilidad de recibir retroalimentación inmediata de los docentes, además, la mayoría de los estudiantes considera que su aprovechamiento en los cursos preuniversitarios hubiera sido diferente si se hubieran desarrollado en modalidad presencial.

Los resultados de la encuesta en general muestran una percepción positiva de los estudiantes preuniversitarios sobre la calidad de las clases virtuales y la efectividad de las auxiliaturas de docencia en matemáticas y física en modalidad virtual. Sin embargo, se destaca la preferencia por la modalidad presencial y la percepción de que el aprovechamiento hubiera sido diferente en esta modalidad, es necesario tener en cuenta estos resultados para diseñar y mejorar programas de enseñanza y aprendizaje en línea, considerando las preferencias y necesidades de los estudiantes.

Conflicto de intereses / Competing interests:

El autor declara que no incurre en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

No aplica.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El autor declara que no recibió un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

El autor declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

Alemán, E., Colina, A., Hernández, G., & Mora, M. (2017). La cognición situada en la educación en línea de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2).



- Almerich, G., Orellana, N., & Suárez-Rodríguez, J. M. (2016). La educación virtual como herramienta para la formación en competencias específicas de física. *Revista de Educación a Distancia*, 50.
- Borrás, I., Martínez-Segura, M. J., & Verdú, M. D. (2015). Propuesta de diseño instruccional para la enseñanza virtual de la matemática universitaria. *RELIEVE*, 21(2).
- Cabero, J. (2014). Los modelos pedagógicos en la educación virtual. *Revista de educación a distancia*, 41.
- Castrillón, J. E. P. (2020). Prácticas de docencia tradicional en ambientes de educación virtual. *Academia y Virtualidad*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.18359/ravi.4295>
- Contreras, J., García, E., & López, J. (2016). Enseñanza virtual de Física y Matemáticas: Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación Académica*, 16.
- Del Moral, M. E., & Villalustre, L. (2021). La evaluación en la educación virtual: Perspectiva de los estudiantes. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 21.
- Durán, J., Escobar, J. A., & Suárez, J. (2019). Diseño de un modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas en un entorno virtual. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 54.
- Fainholc, B. (2004). La calidad en la educación a distancia continúa siendo un tema muy complejo. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 12.
- Fandiño, Y., García-Peñalvo, F. J., & Corell, A. (2020). Análisis de la calidad de la educación virtual a través de modelos de evaluación: Revisión sistemática. *revista de Educación a Distancia*, 63.
- Fandiño, Y., Hinojosa, P., & Pinzón, A. (2020). Estrategias didácticas en la educación superior para el aprendizaje de la matemática y la física en entornos virtuales. *Eureka*, 17(3).
- Fernández-Pascual, R., Cañada-Cañada, F., & Hernández-Prados, M. A. (2017). Uso de las TIC en la enseñanza de la física: Análisis de las investigaciones publicadas en las revistas científicas españolas. *Revista de Enseñanza de la Física*, 29(1).
- García, A. (2019). El uso de la educación virtual como alternativa en la enseñanza de Física y Matemáticas. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(2).
- García, L. A., & Martínez, M. J. (2019). Tecnología educativa y herramientas virtuales para la enseñanza de Física y Matemáticas en la educación preuniversitaria. *Revista de Tecnología Educativa*, 3(1).
- García-Ruiz, R., & Jiménez-López, D. (2019). Efectividad de la educación virtual en la mejora del rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 37.
- García-Santiago, M., & Esteban-Guitart, M. (2016). Flipped learning en la educación superior: Una revisión sistemática. *Educación XX1*, 19(1).
- García-Valcárcel, A., & Tejedor, F. J. (2018). Evaluación de la calidad en la educación virtual. *Revista de Educación a Distancia*, 56.
- Giler Velásquez, L. E. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(7), 566-583.
- Gómez, L. (2019). Evaluación de la calidad educativa en la educación virtual. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(3).



- González, A. (2018). *Teorías y modelos pedagógicos para la enseñanza virtual en Física y Matemáticas en la educación preuniversitaria* (En Memorias del Congreso Internacional de Educación a Distancia e Innovación Educativa).
- Hernández, R. (2017). Desarrollo de habilidades de autorregulación y autonomía en estudiantes preuniversitarios. *Revista de Psicología Educativa*, 23(2).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw Hill.
- Herrera, C. J., & Hernández, D. A. (2021). Enseñanza y aprendizaje de la Física y Matemática Superior en Tiempos de Pandemia. *Revista Multi-Ensayos*, 7(14). <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/12000/13909?inline=1>
- Kipnis, N., & Sánchez, E. (2017). Aprendizaje de Física y Matemáticas a través de juegos educativos en el nivel medio superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(2).
- López, J. (2019). Efectividad de las clases virtuales en el aprendizaje de Física y Matemáticas: Un estudio comparativo. *Revista de Innovación Educativa*, 32(1).
- López, M. (2016). La educación virtual como alternativa en áreas rurales. *Revista de Investigación Académica*, 16(2).
- Marciniak, R., & Sallán, J. G. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: Revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238.
- Mendieta Ampuero, M. G. (2015). *Mejora en las condiciones de satisfacción en el ambiente físico en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante aula virtual MOODLE en el curso preuniversitario de la carrera de Odontología, Universidad Mayor de San Andrés, 2015*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés].
- Muñoz Córdor, M. M. (2022). Herramientas del aula virtual en la enseñanza de la matemática durante la pandemia, una revisión literaria. *Conrado*, 18(84), 310-315.
- Ochoa, X., & Valles, M. (2018). La evaluación en la educación virtual: Una revisión bibliográfica. *Revista de Investigación Académica*, 54.
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109-128.
- Ostermann, F., & Kuhlen, R. (2015). The benefits and challenges of virtual education. *European Journal of Education*, 50(2).
- Parra Castrillón, J. E. (2018). Prácticas de docencia tradicional en ambientes de educación virtual. *Revista Científica de Administración, Economía y Contabilidad*, 6(1).
- Pérez, E. (2021). Competencias digitales y enseñanza virtual en el contexto preuniversitario. *Revista de Tecnología Educativa*, 17(2).
- Pérez, M., & Saker, A. F. (2021). Efectividad del uso de la plataforma virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Universidad del Magdalena. *Ingeniería y Universidad*, 25(1).

- Pérez-Sanagustín, M., & Ramírez-Montoya, M. S. (2019). Reality technologies for enhancing STEM learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(2).
- Ramos, R. (2019). La física y las matemáticas en la carrera de Ingeniería Aeronáutica. *Revista Colombiana de Física*, 51(1).
- Rivas, J. (2018). Tendencias actuales en educación virtual. *Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación*, 4(2).
- Rodríguez, C. (2020). Recursos multimedia interactivos y su impacto en el aprendizaje de Física y Matemáticas en estudiantes preuniversitarios. *Revista de Investigación en Educación*, 23(8).
- Rodríguez, O., Nava, R., Barrios, Y., & Rodríguez, M. (2016). Modelo de enseñanza virtual de la Física en la educación media superior desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel. *Revista Electrónica Educare*, 20(3).
- Universidad del Bosque. (2022, septiembre 17). *Impacto de las clases virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. <https://cutt.ly/uwq9qYQs>
- Vázquez, R. (2017). Importancia de las habilidades matemáticas y físicas en el desempeño profesional en la industria aeroespacial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 12(36).

