

Factores que inciden en el aprendizaje de la Física en entornos virtuales: un análisis en estudiantes universitarios

Factors that affect the learning of Physics in virtual environments: an analysis in university students

Walter Arturo Quijivix Jocol

Doctorado en Innovación y Tecnología Educativa

Escuela de Estudios de Postgrado,

Facultad de Humanidades

Universidad de San Carlos de Guatemala

walterquijivix@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5435-6745>

Recibido: 18/02/2024

Aceptado: 31/05/2024

Publicado: 30/06/2024

Quijivix Jocol, W. A. (2024). Factores que inciden en el aprendizaje de la Física en entornos virtuales: un análisis en estudiantes universitarios.

Revista Científica Avances en Ciencia y Docencia, 1(1), 25–35.

<https://doi.org/10.70939/revistadiged.v1i1.3>

Resumen

OBJETIVO: identificar los factores subyacentes que inciden en el aprendizaje de la Física en entornos virtuales en estudiantes del primer año de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Occidente de la cohorte 2023. **MÉTODO:** se utilizó el modelo cuantitativo, no experimental y transversal, identificando los factores subyacentes a través de un análisis factorial exploratorio con una muestra de 220 estudiantes asignados en el curso de Física, con un muestreo probabilístico simple, un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. **RESULTADOS:** los 7 factores identificados corresponden en un 63.62% a la carga acumulada factorial distribuidos positivamente en un potencial uso de las herramientas tecnológicas (16.41%), entornos virtuales debidamente organizados (12.27%), alta responsabilidad y autodisciplina por parte de los estudiantes (8.22%), una disponibilidad económica y de dispositivos, señal de Internet media (7.15%); como negativos una comunicación y colaboración medianamente efectiva (9.68%), dimensión de adicción, estrés y ansiedad alta (6.22%), aunado a que las experiencias de educación presencial no producen los mismos impactos que los virtuales (3.56%). **CONCLUSIÓN:** Las herramientas tecnológicas favorecen la creación de conocimiento y permiten desarrollar entornos virtuales que impulsan la autogestión y responsabilidad de los estudiantes. Sin embargo, existen obstáculos como la deficiencia en la comunicación y colaboración, junto con posibles problemas de adicción, ansiedad y estrés debido al uso excesivo de la tecnología. Además, la experiencia virtual no logra replicar completamente el impacto de la enseñanza presencial.

Palabras clave:

factores, aprendizaje virtual, tecnología educativa.

Abstrac

OBJECTIVE: to identify the underlying factors that affect the learning of Physics in virtual environments in first-year students of the Medical Surgeon program of the Western University Center of the 2023 cohort. **METHOD:** quantitative, non-experimental and transversal, identifying the underlying factors through an exploratory factor analysis with a sample of 220 students enrolled in the Physics major, with simple probabilistic sampling, a confidence level of 95% and a margin of error of 5. %. **RESULTS:** the 7 identified factors correspond in 63.62% to the accumulated factor loading positively distributed in a potential use of technological tools (16.41%), adequately organized virtual environments (12.27%), high responsibility and self-discipline for part of the students. (8.22%), economic and device availability, average Internet signal (7.15%); as negative, moderately effective communication and collaboration (9.68%), dimension of addiction, stress and high anxiety (6.22%), coupled with the fact that in-person education experiences do not produce the same impacts as virtual ones (3.56 %). **CONCLUSION:** Technological tools favor the creation of knowledge and allow the development of virtual environments that promote self-management and student responsibility. However, there are obstacles such as poor communication and collaboration, along with possible problems of addiction, anxiety and stress due to excessive use of technology. Additionally, the virtual experience fails to fully replicate the impact of in-person teaching.

Key words:

factors, virtual learning, educational technology.

Introducción:

La educación virtual es un modelo educativo que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para desarrollar el proceso de aprendizaje. En este campo de acción pedagógico, existe una serie de factores que inciden de forma positiva como negativa. La determinación los factores contribuye a mejorar la práctica docente y la calidad educativa a través de la incorporación de nuevas experiencias virtuales en el curso de Física.

En el primer año de la carrera de Médico y Cirujano, ingresan anualmente un promedio de 1,000 estudiantes, agrupados en 16 secciones. Actualmente, 4 profesores atienden 4 secciones cada uno, en una modalidad híbrida. La modalidad virtual se desarrolla a través de la plataforma Moodle, en la que se alojan actividades y recursos tecnológicos para complementar las clases presenciales.

El uso de la tecnología digital en la educación abre nuevas posibilidades de aprendizaje. García et al. (2007) señalan que las nuevas tecnologías permiten realizar tareas completamente diferentes a las que se desarrollan con tecnologías tradicionales. Su incorporación a la educación permite nuevas formas de acceder, generar y transmitir información y conocimientos. Como indican Vilorio y Hamburguer (2019), la innovación de las TIC ha provocado cambios en los modelos educativos, generando así nuevos escenarios de aprendizaje. Esto abre las puertas a nuevas perspectivas que desencadenan diversidad de variables y dimensiones del acto educativo.

El desarrollo tecnológico está transformando los contextos educativos actuales, en los que se privilegia que el estudiante sea el centro y protagonista del proceso de aprendizaje. Las instituciones educativas buscan determinar las mejores formas de aprendizaje, lo que requiere cambios en los roles docentes, las actitudes de los estudiantes y las acciones docentes. Como indica Bautista et al. (2006), las acciones docentes en un entorno de aprendizaje virtual no pueden ser de la misma índole que en uno presencial.

La tecnología educativa, según Cabero (2003), es una disciplina viva, polisémica, contradictoria y significativa. Esto se debe a las transformaciones que han experimentado las diversas formas de entenderla en el discurso pedagógico. Como indica Bautista et al. (2006), la formación mediada por entornos tecnológicos ha pasado de ser un hecho anecdótico a un asunto de máxima prioridad.

En cuanto al uso de la tecnología digital en la educación, el investigador Moreira (2009) considera que existen luces y sombras, entre los factores positivos, destaca que facilitan la comunicación sincrónica o asincrónica, independientemente de la ubicación o el momento de las personas. Además, permite acceder a una gran cantidad de información, mejorar la eficacia y la calidad de algunos procesos, y generar nuevas posibilidades de aprendizaje. Entre los factores problemáticos, menciona el surgimiento del analfabetismo tecnológico, la saturación de información, las dificultades para entender formas hipertextuales, la inadaptación a la rapidez de los cambios tecnológicos, los desajustes o desfases en los sistemas educativos y el surgimiento de nuevas exigencias formativas.

Las tecnologías educativas promueven ventajas como el autoaprendizaje, la facilitación de la comprensión del conocimiento, la adquisición de materiales de apoyo, el desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo, la eficiencia del trabajo docente, la creación de actividades interesantes y el intercambio intercultural. García et al. (2020) argumentan que existen factores complementarios, como la flexibilidad, la mayor comunicación, la reducción de costos y tiempos en el desarrollo de actividades formativas y la oportunidad de explorar ámbitos desconocidos para un mayor aprendizaje.

Rodríguez et al. (2021) señalan que el uso de las tecnologías educativas conlleva una serie de desventajas, como las distracciones, la pérdida de tiempo por el exceso de información o la falta de un buen método de búsqueda, la información no confiable o descontextualizada, la dificultad para entender las comunicaciones virtuales, la dependencia tecnológica o de otras personas, el plagio, la pérdida de privacidad y la ansiedad en profesores y estudiantes, e incluso el aislamiento.

Moreira (2009) también establece que la educación virtual presenta retos como la integración adecuada de las tecnologías, considerando los ámbitos epistemológicos y didácticos; la reestructuración de métodos de enseñanza; el replanteamiento de la formación docente; la investigación sobre los cambios producidos en estos nuevos ambientes de aprendizaje; y la mejora del acceso y la conectividad. La tecnología tiene el potencial de revolucionar la educación universitaria y puede crear experiencias de aprendizaje personalizadas, activas, accesibles e innovadoras. Buxarrais y Ovide (2011) sostienen que la inclusión y adopción de tecnologías en el mundo docente, explotadas correctamente, pueden generar una gama de oportunidades en el mundo escolar que podría suponer un salto cualitativo en la adquisición del conocimiento.

Para aprovechar el potencial de la tecnología educativa, los docentes deben poseer habilidades que incluyan conocimientos básicos de informática, conocimiento de herramientas y recursos tecnológicos, y habilidades pedagógicas. En el caso de los estudiantes las habilidades incluyen el desarrollo de pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración, comunicación y autorregulación. Espanhol et al. (2022), definen estas habilidades como un conjunto de conocimientos y actitudes necesarias para usar las tecnologías digitales de manera crítica, creativa y autónoma, flexible, ética y reflexiva.

El objetivo de esta investigación es identificar los factores subyacentes que inciden en el aprendizaje de la Física en entornos virtuales en estudiantes del primer año de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Occidente de la cohorte 2023, bajo un paradigma postpositivista, con diseño cuantitativo no experimental y transversal, donde la implicación teórica es aportar conocimiento para ayudar a comprender cómo la tecnología puede mejorar la práctica docente en este proceso de aprendizaje.

Materiales y métodos

La base de datos fue obtenida a partir de una muestra probabilística simple de 220 estudiantes del primer año de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Occidente, asignados al curso Física, utilizando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se utilizó una encuesta en línea con 44 ítems y 5 niveles de escala. A esta base de datos se le realizó una prueba del Alfa de Cronbach para determinar su fiabilidad, utilizando la regla que si el coeficiente de Cronbach mayor a 0.80.

Se realizó una evaluación KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) para determinar si los datos son adecuados para un análisis factorial utilizando los criterios que Saz (2008) indica. Si el resultado KMO es mayor que 0.9, se considera como una base de datos excelente e idónea para realizar el análisis estadístico indicado; para aumentar la confiabilidad utilizó una prueba de esfericidad de Bartlett con la consigna que indica IBM (2023), que si el valor p es menor a 0,01, entonces un análisis factorial puede ser útil para extraer una carga de componentes o factores.

Resultados y discusión

Se desarrolló un análisis factorial exploratorio, considerando los resultados obtenidos en las pruebas de fiabilidad de Alfa de Cronbach, la de idoneidad del muestreo KMO y la de esfericidad.

Tabla 1

Estadísticas de fiabilidad de la escala de Cronbach.

α de Cronbach	
Coefficiente	0.954

Nota. El alfa de Cronbach es mayor a 0.80, evidenciando alta fiabilidad de los datos.

El coeficiente de Alfa de Cronbach obtenido 0.956 sugiere una consistencia interna muy fuerte entre las variables, implicando que las variables en el conjunto de datos están altamente correlacionadas; es un indicador positivo que garantiza la calidad y la confiabilidad de las medidas obtenidas.

Tabla 2

Medida de idoneidad del muestreo KMO y esfericidad de Bartlett.

	KMO	χ^2	gl	Valor p
Global	0.920	6232	861	<.001

Nota. Los índices KMO y de Bartlett son mayores a 0.80, indicando que la base de datos es adecuada para realizar un análisis factorial exploratorio.

Se debe añadir que el chi cuadrado (χ^2) refleja discrepancia entre los datos observados y los grados de libertad (gl) indican cuánta información está disponible para hacer una comparación. Estos dos resultados sugieren juntamente con el valor p que las variables en el conjunto de datos están correlacionadas y, por tanto, son adecuadas para realizar un análisis factorial.

Tabla 2

Cargas factoriales.

Factor	SC Cargas	% de la Varianza	Valor p
1	6.77	16.41	16.41
2	4.93	12.27	28.68
3	3.85	9.68	38.86
4	3.48	8.33	46.69
5	2.78	6.22	53.84
6	2.59	0.920	60.06
7	1.38	3.56	63.62

Nota. Se utilizó el software libre Jamovi para establecer los factores latentes que conforman un acumulado del 63.62%. A continuación, se presentan los nombres de los factores con los respectivos resultados:

En el primer factor latente se agrupan variables que perciben el uso de la tecnología digital como una herramienta clave para mejorar la comprensión de los conceptos de Física y su aplicación práctica. Además, valoran la flexibilidad que les permite aprender a su propio ritmo, lo que fomenta la motivación y la autonomía en el proceso de aprendizaje. Este factor, que representa el 16.41% de la varianza, refleja una opinión positiva sobre la influencia de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje personalizado y efectivo de los estudiantes.

Como segundo factor, los datos evidencian que el entorno virtual de aprendizaje de la Física está bien organizado y es fácil de utilizar. Las plataformas y herramientas son percibidas como accesibles, los materiales son claros, y las actividades resultan atractivas. Además, los estudiantes valoran el control efectivo de calificaciones y los procesos de retroalimentación, lo que contribuye a una experiencia educativa positiva. Este factor, que explica el 12.27% de la varianza, refleja la importancia de un entorno virtual estructurado y funcional.

El tercer factor se relaciona con la comunicación y colaboración en entornos digitales, representando un 9.68% de la varianza. Esto evidencia que los estudiantes están medianamente satisfechos con la interacción entre profesores y la colaboración tecnológica entre ellos. Mientras algunos estudiantes tienen percepciones positivas, otros enfrentan dificultades importantes. Este factor se considera negativo debido a la variabilidad significativa en la calidad de la comunicación y colaboración.

El cuarto factor agrupa variables relacionadas con la responsabilidad, autodisciplina y autorregulación, representando un 8.22% de la varianza. La entrega puntual de tareas y la participación continua en el proceso de formación reflejan una dimensión de carácter actitudinal que indica un alto nivel de compromiso por parte de los estudiantes en el curso de Física, mostrando su dedicación y constancia en el cumplimiento de las actividades académicas dentro del entorno virtual; no obstante, es necesario analizar en profundidad la variable de autorregulación que afecta la capacidad del estudiante para desempeñarse de manera independiente y efectiva en entornos educativos virtuales. Esta limitación puede influir negativamente en su rendimiento y en la gestión autónoma de su aprendizaje.

El quinto factor responde al 7.15% de la varianza, agrupa las variables económicas para acceder a programas, disponibilidad de dispositivos tecnológicos y estabilidad de internet, estos datos muestran que los estudiantes tienen los recursos económicos mínimos para disponer de los recursos tecnológicos necesarios para trabajar en entornos virtuales. En cuanto a la estabilidad de Internet, se observa que no existe una alta satisfacción con el servicio; el 78% de los estudiantes indican que no tienen mayores problemas al momento de conectarse, pero existe un grupo que enfrenta diversas dificultades con la inestabilidad de la señal de Internet.

El sexto factor agrupa las variables de adicción, estrés y ansiedad provocadas por el uso de aplicaciones tecnológicas digitales para el aprendizaje, con una varianza del 6.22%, evidenciando que los estudiantes experimentan dificultades para adaptarse a la modalidad educativa basada en tecnología en algún momento. Estos problemas resaltan la necesidad de abordar los efectos negativos que el uso intensivo de tecnologías puede tener en la salud mental de los estudiantes, y de brindar apoyo adicional para facilitar su adaptación a los entornos virtuales de aprendizaje.

El séptimo factor, 3.56 % de varianza, aborda la comparación entre la experiencia de aprendizaje virtual y presencial en este proceso de aprendizaje. Durante la primera unidad, los estudiantes participaron en modalidad virtual asincrónica, mientras que las 4 unidades restantes se llevaron a cabo de manera presencial. La mayoría de los estudiantes percibió que la experiencia virtual no fue comparable a la presencial. De hecho, el 73% expresó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación de que ambas modalidades fueron similares, mostrando una clara preferencia por el aprendizaje presencial. Esto sugiere que los estudiantes encuentran más efectivo o satisfactorio el entorno presencial para el aprendizaje de la Física.

Figura 1

Factores positivos que inciden en el aprendizaje virtual en el curso de Física según el porcentaje de varianza



Nota. Se detallan los 4 de los 7 factores que generó el análisis estadístico factorial exploratorio correspondiente al 44.16% de la carga y que se consideran de beneficio para este sistema de aprendizaje.

A manera de discusión, se cita a Martelo et al. (2020), identificaron 17 variables que inciden en un proceso de aprendizaje virtual generalizado y realizando un análisis estructural exploratorio determinaron que 10 afectan directamente el proceso de aprendizaje del objeto de estudio. Estos factores son: autogestión de los contenidos de aprendizaje, atemporalidad didáctica y cumplimiento de tareas, calidad de los contenidos, calidad de Internet, empatía con el entorno, flexibilidad del curso, metodología de trabajo, herramientas tecnológicas reunidas en un solo entorno virtual, seguimiento a estudiantes y una sólida formación del profesorado.

Se coincide con Martelo et al. (2020) con la importancia de la autogestión, destacando la variable responsabilidad como elemento complementario de este factor. También se está de acuerdo con la calidad de Internet como otro factor condicionante y llama poderosamente la atención la importancia de que las herramientas tecnológicas estén reunidas en un solo lugar, estableciendo dicho lugar como un entorno virtual debidamente organizado. Respecto a la metodología del trabajo docente, los estudiantes destacan que existe diferencia entre la experiencia virtual de la presencial y reconocen el papel que juega la empatía con el entorno, los procesos de comunicación y colaboración. También se estableció que el estrés y la ansiedad son situaciones difíciles de controlar.

Otros hallazgos establecen que la autogestión, la calidad de los contenidos, la flexibilidad del curso y la integración de herramientas tecnológicas son aspectos recurrentes y fundamentales para el éxito de la educación en entornos virtuales de aprendizaje que deben ser considerados permanentemente.

Carrasco et al. (2021), en una investigación similar, detectaron que los siguientes factores inciden en el proceso de educación virtual: forma de acceso a Internet, tipo de equipos empleados, preparación para el aprendizaje virtual, manejo de herramientas informáticas y entornos virtuales, opinión sobre la modalidad virtual y factores estresantes en el aprendizaje.

Comparando los factores identificados, se observan algunas similitudes y diferencias en las áreas que abordan y cómo se relacionan con el contexto de la educación virtual. Los aspectos similares relacionados están el acceso a Internet, herramientas tecnológicas organizadas en un

entorno virtual y el factor estresante, siendo las diferencias el equipo utilizado en la modalidad virtual. Estas diferencias pueden deberse a enfoques metodológicos diferentes a la diversidad de variables consideradas en cada estudio. Sin embargo, en conjunto, ambos factores resaltan la complejidad y la importancia de diversos aspectos para comprender y mejorar la experiencia de aprendizaje en entornos virtuales.

Figura 2

Factores negativos que inciden en el aprendizaje virtual del curso de Física



Nota. Se detallan los 3 de los 7 factores que generó el análisis estadístico factorial exploratorio y que corresponden al 19.46% de la carga, los cuales generan desafíos en este proceso de aprendizaje.

En esta investigación se detectaron 7 factores que inciden en el proceso de aprendizaje en el curso de Física, coincidiendo con variables similares, respecto a la investigación presentada por Martelo (2020) y el grupo de investigadores; el orden generado fue diferente, siendo los porcentajes de la varianza en un 2% más bajos y menos representativos que los datos obtenidos en la presente investigación.

La ausencia de una comunicación clara y de una colaboración efectiva en entornos digitales impacta negativamente en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. Cuando los estudiantes no se sienten conectados con sus profesores o compañeros, disminuye su participación y compromiso con las actividades académicas. Esto puede llevar a una mayor confusión sobre los contenidos del curso, problemas para resolver dudas a tiempo y dificultades para trabajar en proyectos colaborativos, afectando el rendimiento académico.

Los estudiantes que pasan demasiado tiempo frente a pantallas o plataformas digitales pueden experimentar agotamiento mental, dificultades para desconectarse y pérdida de equilibrio entre su vida académica y personal. Estos problemas emocionales no solo afectan la salud mental de los estudiantes, sino también la capacidad para concentrarse, gestionar el tiempo y mantener un buen rendimiento académico a largo plazo.

En la modalidad presencial, los estudiantes tienden a beneficiarse de una mayor interacción directa con los profesores y compañeros, lo que favorece una comprensión más profunda y una dinámica de aprendizaje más rica. En cambio, en la modalidad virtual, a pesar de la flexibilidad y el acceso a recursos tecnológicos, los estudiantes pueden sentir una desconexión y una falta de impacto emocional, lo que dificulta la motivación y la integración plena de los contenidos. Esta diferencia en las experiencias puede limitar el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas clave.

Conclusión

Los 7 factores hallados corresponden al 63,62% de la carga factorial, siendo el 44.62 % de incidencia positiva que incluye a los factores: el uso de herramientas digitales fomenta la generación de conocimiento, entornos virtuales accesibles y organizados, responsabilidad, autodisciplina y disponibilidad económica, dispositivos y acceso a Internet y la creación de entornos virtuales organizados. Sin embargo, se identifican desafíos significativos, como la falta de comunicación y colaboración efectiva, así como la posibilidad de adicción, ansiedad y estrés derivados del uso excesivo de la tecnología, aunado a que la experiencia virtual no siempre logra replicar el impacto producido por un proceso presencial que corresponde a un 19.46% de la varianza de las cargas factoriales.

Aunque las herramientas tecnológicas pueden enriquecer el proceso educativo y ofrecer nuevas oportunidades de aprendizaje, es esencial abordar los factores negativos asociados. Implica desarrollar estrategias que fomenten la comunicación efectiva y el bienestar emocional de los estudiantes, así como encontrar un equilibrio entre el aprendizaje virtual y presencial. Solo así se podrá maximizar el potencial de las tecnologías en la educación, garantizando una experiencia de aprendizaje integral y eficaz. Aunque la tecnología digital aporta beneficios significativos para el aprendizaje y la organización de entornos virtuales, es crucial abordar las limitaciones y riesgos para maximizar su efectividad.

Referencias

- Bautista, G., Borges, F. & Forés, A. (2006). Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (Primera edición). Ediciones Narcea. <https://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2BAUTISTA-Guillermo-BORGES-Federico-FORES-AnnaCAP5Tareas-estrategias-del-desarrollo.pdf>
- Buxarrais, M. & Ovide, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI. Sinéctica: Revista electrónica de adecuación, 37, 1-15. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2011000200002
- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. Comunicar: Revista científica de comunicación y educación, (21), 23-30. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15802104.pdf>
- Carrasco, A., Martínez, J. & Carrasco, B. (2021). Análisis de los factores que influyen en el aprendizaje virtual de estudiantes universitarios de Arequipa, Perú. Revista Académica Polo del Conocimiento, (Edición no. 60) 6(7), 1019-1042. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2904>
- Espanhol, F., Martín, A. & Lopes, N. (2022). Prácticas para la enseñanza de habilidades digitales en la educación superior. Revista Exitus, 10, 1-24. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2237-94602020000100112&script=sci_arttext
- García, R., Angulo, J., Lozano, A. & Mercado, M. (2020). Investigaciones sobre ambientes educativos mediados por tecnología. CONACYT Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/Libro%20final-Investigaci%C3%B3n%20sobre%20ambientes-13abr.pdf>

IBM. (2023). Prueba KMO y Bartlett.

<https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/29.0.0?topic=detection-kmo-bartletts-test>

Martelo, R., Franco, D. & Oyola, P. (2020). Factores que influyen en la calidad de la educación virtual. Revista Espacios, 41(46), 352-361.

<https://www.revistaespacios.com/a20v41n46/a20v41n46p29.pdf>

Moreira, M. (2009). Introducción a la tecnología educativa. Universidad de la Laguna España.

<https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>

Rodríguez, D., Orellana, J., Moreno, D. & Pincay, K. (2021). ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas en las actividades académicas. Revista científica Dominio de las Ciencias, 7(5), 182-195.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383838>

Saz, M. A. (2008). Análisis de los factores asociados con el rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Matemática y Lectura, de año 2006 [Trabajo de graduación de maestría, Universidad del Valle de Guatemala]. Repositorio UVG.

<https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/2981/TESIS%20MARCO%20SAZ.pdf?sequence=1>

Viloria, H. y Hamburguer, J. (2019). Uso de las Herramientas de Comunicación en Entornos virtuales de Aprendizaje. Revista Latinoamericana de Comunicación, (140), 367- 384.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319399>

Revisión y arbitraje

Amalia Racancoj, Sergio Durini y Joao Ruíz por su invaluable participación en la terna que llevó a cabo el proceso de validación de los instrumentos de investigación. Así mismo, a Sergio Gatica, experto en Física y Estadística y a la Doctora Claudia Villela por realizar la corrección y estilo del artículo.

Sobre el autor

Walter Arturo Quijivix Jocol

Doctorando en Innovación y Tecnología Educativa por la Universidad San Carlos de Guatemala, con maestría en Ciencias Forenses por la Universidad Marista de Guadalajara México y Docencia Universitaria por la Universidad San Carlos de Guatemala, Ingeniero Mecánico egresado del Centro Universitario de Occidente (CUNOC) con acreditaciones de posgrado de la Universidad Don Bosco de El Salvador y Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. En el campo de la docencia universitaria, es profesor de Física y Bioestadística en el Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Financiamiento de la investigación

Financiada con recursos propios.

Declaración de intereses

Declaro no tener ningún conflicto de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

Declaro que el estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de autor

Copyright© 2024. Walter Arturo Quijivix Jocol.
Este texto está protegido por la
[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.](#)



Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de: Atribución: Debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)