

Relación entre rendimiento académico y uso de aula invertida: casos clínicos y revisión de artículos médicos

Relationship between academic performance and use of flipped classroom: clinical cases and review of medical articles

Arturo Llanes Castillo 

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Miriam Cervantes López 

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Jaime Cruz Casados 

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Ricardo Colmenares Díaz 

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Correspondencia: allanes@docentes.uat.edu.mx, mcervantes@docentes.uat.edu.mx, jcruz@docentes.uat.edu.mx, rcolmenares@docentes.uat.edu.mx

RESUMEN. Hoy en día las necesidades de la sociedad respecto a la formación de profesionistas se encuentran en proceso continuo de cambio y bajo un acelerado avance tecnológico, siendo prioritario cambiar el modelo tradicional de enseñanza por uno basado en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes por lo que el modelo de aula invertida se utiliza para favorecer dicho aprendizaje utilizando trabajo coordinado por docentes y alumnos. El objetivo de este trabajo es determinar el impacto de la metodología utilizada en el rendimiento académico de los estudiantes. Es un estudio descriptivo y cuasiexperimental aplicado a 63 estudiantes de segundo año de la licenciatura de médico cirujano de la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Los resultados muestran que el grupo donde se utilizó el aula invertida con exposición de casos clínicos obtuvo mayor rendimiento académico. Como conclusión tenemos que el aula invertida en conjunto con la exposición de casos clínicos es un modelo que permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, así como lograr los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Palabras clave: aula virtual, casos clínicos, revisión de artículos, estudiantes de medicina.

ABSTRACT. Today the needs of society regarding the training of professionals are in a continuous process of change and under accelerated technological progress, being a priority to change the traditional teaching model for one based on the learning needs of students so that the inverted classroom model is used to favor said learning using coordinated work by teachers and students. The objective of this work is to determine the impact of the methodology used in the academic performance of the students. It is a descriptive and quasi-experimental study applied to 63 second-year students of the Medical Surgeon degree from the Tampico School of Medicine of the Autonomous University of Tamaulipas. The results show that the group where the inverted classroom was used with presentation of clinical cases obtained higher academic performance. As a conclusion, we have that the inverted classroom in conjunction with the presentation of clinical cases is a model that allows improving the academic performance of students, as well as achieving the learning objectives of the subject.

Keywords: virtual classroom, clinical cases, review of articles, medical students.

Recibido: 01/12/2022 Aceptado: 23/01/2023



1. Introducción.

Hoy en día los sistemas educativos promueven el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como una herramienta de apoyo didáctico, ampliando con ello la cobertura educativa a través del intercambio de saberes, de ser parte de comunidades de aprendizaje y de apoyar para la adquisición de las habilidades y competencias en el ámbito digital que actualmente todo profesional necesita. Las TIC integran dos tareas primordiales en la educación, dar respuesta a las actuales necesidades de contar con competencias digitales e incorporar modelos de aprendizaje autónomos (Rasheed, Kamsin & Addullah, 2020).

La educación es la base de cualquier sociedad siendo la innovación el punto de apoyo para su adaptación a las nuevas generaciones, ya que la creatividad aunada a las nuevas tecnologías ha impulsado modelos educativos donde el conocimiento no es la meta sino el cómo aplicarlo en el mundo laboral y con ello generar nuevos saberes (Méndez et al., 2021). Diversos campos han evolucionado a la par de estas actualizaciones alcanzando un éxito total, sin embargo, en otros ha sido todo un desafío como lo es la enseñanza médica la cual ha tenido una gran resistencia al cambio, siendo hasta cierto punto justificable debido a que es un área donde el aspirante debe contar con diversas competencias que le permitan ser útil en la sociedad y entre las que se encuentran la comunicación, habilidades técnicas, razonamiento clínico, inteligencia emocional, valores entre otras (Manrique et al., 2021; Peralta y Hernández, 2021).

Durante la última década los cambios tecnológicos han generado que las nuevas tecnologías sean incluidas actualmente en las metodologías de enseñanza, las cuales presentan frente a las metodologías tradicionales ciertas ventajas entre las que se encuentran una mayor atención sostenida (Bunce, Flens & Neiles, 2010), desarrollo de pensamiento crítico, comunicación escrita y habilidades de razonamiento mejoradas (Arum & Roska, 2011), así como mayores conocimientos. Kong (2014) y McLaughlin et al. (2014) coinciden en que dicha metodología además de mejorar la gestión del conocimiento entre los estudiantes a través del material didáctico que el profesor comparte, les permite preparar las sesiones de clase, así como mantener un rol más activo en el proceso enseñanza aprendizaje, incrementado con ello la tasa de retención del conocimiento.

Derivado de lo anterior, a nivel mundial las instituciones educativas están tratando de migrar del modelo tradicional que está enfocado al avance progresivo de un plan de estudios a uno centrado en las necesidades de aprendizaje de los alumnos, siendo el aprendizaje invertido el que ha despertado un gran interés, ya que es un enfoque que está centrado en el estudiante y en el que las instrucciones directas se llevan a cabo fuera del aula, utilizando el tiempo de clase para realizar actividades que involucren el desarrollo de procesos cognitivos más complejos que necesitan la asesoría del docente (Rivera, Moreno, Durán y García, 2020; Zamar y Segura, 2020).

En el año 2012 se difundió el modelo de aula invertida a través de las publicaciones de Aaron Sams y John Bergmann, aunque los autores principales son Lage, Platt y Treglia (2000), quienes definieron el término de *inverted classroom* para referirse al uso de esta estrategia en su asignatura (Matzumura et al., 2018). Gaviria et al. (2019) afirman que el aula invertida es “el modelo que invierte los roles de los involucrados directos en el proceso enseñanza-aprendizaje, se abandona la clase impartida por el profesor, substituyéndose por tutoriales multimedia que puedan ser atendidos por el aprendiz fuera del aula, y la denominada tarea, se transforma en actividades prácticas dentro del aula, a fin de ejercitar contenidos mediante el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y la realización de proyectos” (p. 4).

El aprendizaje invertido se define de acuerdo con Santamaría (2022) como un modelo pedagógico donde la instrucción directa se mueve de entorno grupal al individual, convirtiéndose el espacio grupal en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo donde el facilitador es un guía para los estudiantes en la aplicación de conceptos y su involucramiento con los contenidos del curso. Para Aycart (2019) el aprendizaje invertido permite que los niveles de razonamiento básico se adquieran fuera de clase, tales como definiciones y conceptos, y por el contrario los niveles altos como es la aplicación del conocimiento se desarrollan dentro de la clase, ya que es este espacio donde se tiene el acompañamiento tanto de docentes como de compañeros, propiciando con ello el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje invertido “es una alternativa didáctica que mejora la interacción entre los actores del proceso

de enseñanza aprendizaje. Entre sus potencialidades se encuentran la regulación del ritmo de aprendizaje, permite al docente compartir la información y atender a la diversidad particular de los ritmos de aprendizaje, potencia el aprendizaje activo y colaborativo, así como la creatividad y el pensamiento crítico y puede ser aplicado en diversas modalidades” (Molina et al., 2020); bajo este esquema los estudiantes previamente deben de hacer el análisis de los videos y el contenido temático a revisar para después potenciar el aprendizaje colaborativo a través de preguntas y actividades en línea, por lo que el docente tiene que diseñar los entornos virtuales que el estudiante necesita de acuerdo a intereses, motivación, conocimientos previos y evaluación feedback (Moncini y Pirela, 2021; Lorduy, 2020).

La estrategia más utilizada en el aula invertida es la discusión interactiva de grupos de trabajo pequeños, cuya finalidad es la resolución de problemas; en la educación médica dichas sesiones son desarrollada bajo la modalidad de aprendizaje basado en casos (case-based learning) cuyos beneficios es la implicación, satisfacción, motivación y el aprendizaje autodirigido (Hew, 2018). Los docentes de medicina constantemente se encuentran en la búsqueda de métodos complementarios a los tradicionales para poder satisfacer la educación médica actual con el propósito de que los estudiantes desempeñen en el proceso enseñanza aprendizaje un papel activo, reflexivo, significativo y autodirigido que les permita aprender a lo largo de toda su trayectoria profesional (Díaz et al., 2022; Díaz y Serra, 2020).

2. Metodología.

Se trata de un estudio descriptivo y cuasiexperimental realizado en la Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, con una muestra de 63 estudiantes de segundo año de la clase de fisiología clínica II, los cuales fueron divididos en tres grupos asignándoles de manera aleatoria la metodología de enseñanza. En el grupo 1 se utilizó el aula invertida con exposición de artículos médicos, en el grupo 2 el aula invertida y en el grupo 3 el aula invertida con exposición de caso clínico.

Con respecto al procedimiento de la investigación, éste tuvo una duración de 16 semanas y las estrategias de enseñanza utilizadas durante el período escolar en cada uno de los grupos fueron, en el grupo 1 (Aula invertida con exposición de artículo) visualización de videos previo a la clase a través de una asignación de tarea en la plataforma Microsoft Teams, elaboración de Notas Cornell por los alumnos cargadas en la plataforma antes de la clase, búsqueda y exposición de artículo por los alumnos el cual está relacionado con el tema revisado en la clase anterior, aplicación de examen rápido a los alumnos sobre el material analizado para la clase, exposición del tema por parte del docente, participación de los alumnos respondiendo preguntas que el docente realiza durante su exposición.

En el grupo 2 (Aula invertida) visualización de videos previo a la clase a través de una asignación de tarea en la plataforma Microsoft Teams, elaboración de Notas Cornell por los alumnos cargadas en la plataforma antes de la clase, aplicación de examen rápido a los alumnos sobre el material analizado para la clase, exposición del tema por parte del docente, participación de los alumnos respondiendo preguntas que el docente realiza durante su exposición.

Y en el grupo 3 (Aula invertida con exposición de caso clínico) visualización de videos previo a la clase a través de una asignación de tarea en la plataforma Microsoft Teams, elaboración de Notas Cornell por los alumnos cargadas en la plataforma antes de la clase, búsqueda y exposición de caso clínico por los alumnos el cual está relacionado con el tema revisado en la clase anterior, aplicación de examen rápido a los alumnos sobre el material analizado para la clase, exposición del tema por parte del docente, participación de los alumnos respondiendo preguntas que el docente realiza durante su exposición;

El objetivo principal fue determinar el impacto de la metodología utilizada en el rendimiento académico de los estudiantes, el aprendizaje fue evaluado a través de un examen de opción múltiple de 27 preguntas, integrado por el banco de reactivos utilizado durante todo el semestre con significancia estadística en dificultad (valor p) y discriminación (punto biseral), asignándole a cada una de ellas una puntuación de 1 en respuesta correcta y 0 en caso contrario. Para efectuar el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 22 a través de la prueba ANOVA, sistematizando los resultados en tablas y gráficas.

3. Resultados.

Los 63 estudiantes de la carrera de Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas aceptaron participar, la distribución por sexo fue de 63.5 % (40) mujeres y 36.5 % (23) hombres. El promedio de calificación tuvo una media de 8.65, con un rango de 7.00 a 10.00. Derivado de la aplicación de la prueba ANOVA sobre las calificaciones obtenidas en el examen aplicado a los tres grupos que cursaron la asignatura, se observó una diferencia significativa ($p = .007$) como se muestra en la Tabla 1 por lo que podemos decir que el rendimiento académico tiene relación con la metodología de enseñanza utilizada.

Tabla 1. ANOVA de un factor de la variable calificación.

Descriptivos								
Calificación	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1	16	88.13	6.551	1.638	84.63	91.62	70	100
2	22	83.18	6.463	1.378	80.32	86.05	70	90
3	25	88.40	4.726	.945	86.45	90.35	80	100
Total	63	86.51	6.263	.789	84.93	88.09	70	100

ANOVA

Calificación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	374.723	2	187.362	5.465	.007
Dentro de grupos	2057.023	60	34.284		
Total	2431.746	62			

Tamaños de efecto ANOVA^{a,b}

Calificación	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Eta cuadrado	.154	.014	.302
Epsilon cuadrado	.126	-.019	.279
Omega cuadrado efecto fijo	.124	-.018	.276
Omega cuadrado efecto aleatorio	.066	-.009	.160

Fuente: elaboración propia.

A través de la prueba post hoc HSD Tukey se compararon las medias de los grupos, obteniendo una diferencia significativa $p=.033$ entre el grupo 1 (aula invertida con exposición de artículos médicos) y el grupo 2 (aula invertida), al igual que entre el grupo 2 (aula invertida) y 3 (aula invertida con exposición de caso clínico) cuya diferencia significativa es de $p = .009$; no siendo así entre el grupo 1 (aula invertida con exposición de artículos médicos) y 3 (aula invertida con exposición de caso clínico) con una diferencia significativa de $p = 0.988$ (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba post hoc HSD Tukey de la variable calificación

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Calificación						
HSD Tukey						
(I) Curso	(J) Curso	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	4.943 [*]	1.924	.033	.32	9.57
	3	-.275	1.875	.988	-4.78	4.23
2	1	-4.943 [*]	1.924	.033	-9.57	-.32
	3	-5.218 [*]	1.712	.009	-9.33	-1.10
3	1	.275	1.875	.988	-4.23	4.78
	2	5.218 [*]	1.712	.009	1.10	9.33

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: elaboración propia.

En relación con la percepción sobre el uso de aula invertida los resultados muestran que en el grupo 3 (aula invertida con exposición de caso clínico), tienen una mejor percepción en comparación con el grupo 1 (aula invertida con exposición de artículo) y el grupo 2 (aula invertida), por lo que la aceptación de los alumnos del grupo 3 fue mayor a este modelo educativo.

Durante los últimos años, en las instituciones de educación superior se han implementado nuevas tecnologías con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y estar acorde a las necesidades de la sociedad, donde se integren e involucren tanto docentes como alumnos para construir el conocimiento a través de actividades y trabajos fuera de las aulas, asignando mayor tiempo a reforzamiento a través de ejercicios donde el docente asume el papel de guía, aclarando dudas, promoviendo el trabajo colaborativo y generando un ambiente de confianza (Madrid, Armenta y Carmona, 2016). En este sentido, el modelo de aula invertida ha tenido éxito en instituciones educativas de nivel superior tanto en Estados Unidos como en México, Matzumura et al. (2018) en su investigación mencionan que los estudiantes al utilizar el aula invertida en sus clases se sienten con la capacidad de realizar preguntas y con ánimo de participar, y en el caso de los docentes les facilita el proporcionar claros ejemplos, así como ofrecer la retroalimentación correspondiente al término de la sesión.

La aplicación y utilización de las TIC en la educación académica formal a nivel superior, ha permitido que diversos modelos educativos tanto tradicionales como nuevos, que se caracterizaban por dissociar espacios y tiempos donde convergían docentes y alumnos, puedan modificarse, mejorarse e innovarse, logrando facilitar y mejorar el desarrollo como el resultado del proceso de enseñanza – aprendizaje. Algunos ejemplos destacados de estas son: la educación a distancia, la educación virtual, la educación híbrida y la educación móvil. Una de las estrategias didácticas más innovadoras y desafiantes de esos modelos educativos, ha sido el Aula Invertida o Flipped Classroom, porque genera mayor responsabilidad de estudio entre los alumnos con el uso de tecnología digital (Hernández & Díaz, 2017; Madrid et al., 2018).

Durante los últimos años, este enfoque se ha tornado muy popular (Lo, Lie & Hew, 2018), ya que los resultados de los diversos estudios descritos en la literatura científica reportan buenos resultados al implementar dicha metodología (Betihavas, Bridgman, Kornhaber & Cross, 2016; O’Flaherty & Phillips, 2015; Tune, Sturek & Basile, 2013), como lo mencionan en su investigación Pierce & Fox (2012), donde realizaron la comparación del rendimiento académico de los estudiantes que acudieron a clases donde se utilizó el aula invertida frente a los que estudiaron con la metodología tradicional, encontrando que los primeros obtuvieron calificaciones más altas en relación al otro grupo, además de generar opiniones positivas sobre la estrategia de aprendizaje utilizada.

En relación con la educación superior otra ventaja que se presenta al utilizar esta metodología es el tiempo

del docente que en ocasiones resulta algo limitado, permitiendo con ello poder trabajar los contenidos de la asignatura de manera más efectiva en el aula. Los docentes fungen como tutores activos todo el tiempo retroalimentando de manera inmediata a los estudiantes (O'Flaherty & Philips, 2015), ya que los alumnos visualizan los materiales y contenidos de clase cada vez que lo consideran necesarios adquiriendo los conocimientos básicos antes de las clases y dedicando más tiempo en el aula a realizar ejercicios de aprendizaje tales como resolución colaborativa de problemas, discusiones en equipo o presentaciones que se llevan a cabo con la orientación del docente (Abeysekera & Dawson, 2015; Roehl, Reddy & Shannon, 2013).

Los resultados encontrados por Hernández, Prada y Gamboa (2020) mencionan que el rendimiento de los alumnos fue mejor al utilizar el aula invertida; asimismo Castillo y Ramírez (2020) en su investigación demostraron que los alumnos obtuvieron mejor rendimiento y puntuaciones al usar esta metodología, por lo que el implementar el aula invertida en las diferentes asignaturas del plan de estudios permite asumir nuevos retos, desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, exigir nuevos compromisos de los docentes y mayor inversión por parte de las instituciones educativas.

4. A manera de cierre.

La implementación del aula invertida permite al profesor facilitar a los estudiantes los materiales educativos para que realicen un trabajo colaborativo, no solamente a través de exposiciones, sino que además deben revisar referencias bibliográficas actualizadas fomentando el desarrollo de sus habilidades como elementos activos en el aula donde el docente tiene la función de retroalimentar y ser facilitador. El trabajo colaborativo es fundamental ya que participan tanto docentes como alumnos en el desarrollo de las clases, lo cual permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, así como lograr los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Actualmente no se cuenta con muchas investigaciones en el país relacionadas con el tema ya que las universidades de educación superior no han implementado en su totalidad esta metodología, por lo que es recomendable realizar un cambio en el sistema educativo a nivel superior, que permita a los estudiantes asumir el rol de protagonista en el proceso enseñanza aprendizaje y al docente el rol de guía, mediador, facilitador y retroalimentador, para captar la atención de los alumnos de manera más creativa, cercana y de acuerdo al entorno en el que se desenvuelven y con ello desarrollar las competencias que actualmente se necesitan para la integración de los profesionistas en el campo laboral.

Referencias bibliográficas.

- Abeysekera, L. y Dawson, P. (2015). Motivación y carga cognitiva en el aula invertida: definición, justificación y llamado a la investigación. *Investigación y desarrollo de la educación superior*, 34 (1), 1-14.
- Arum, R. y Roksa, J. (2011). Aprendizaje limitado en los campus universitarios. *Sociedad*, 48 (3), 203.
- Aycart, C. F. (2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Conrado*, 15(68), 14-21.
- Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R. y Cross, M. (2016). La evidencia de 'voltar': una revisión sistemática del aula invertida en la educación de enfermería. *Educación de enfermería hoy*, 38, 15-21.
- Bunce, D.M., Vanden, P. J.R., Neiles, K.Y. y Flens, E.A. (2010). Desarrollo de un Instrumento Válido y Confiable de Logro Estudiantil y Habilidades de Proceso. *Revista de Enseñanza de Ciencias Universitarias*, 39 (5).
- Castillo, M. M., & Ramírez, S. M. (2020). Experiencia de enseñanza usando metodologías activas, y tecnologías de información y comunicación en estudiantes de medicina del ciclo clínico. *Formación universitaria*, 13(3), 65-76.
- Díaz Pérez, A., & Serra López, L. (2020). Competencias digitales del docente universitario. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 2(1), 105-125.
- Díaz, P. J. A., Valencia, M. H. D., Minchón, M. C., Díaz, V. M. S., Díaz, R. V. M., Cuadra, C. M. C., ... & Castro, S. J. E. (2022). Portafolio de casos clínicos con aula invertida y aprendizaje basado en equipos en el rendimiento académico en un módulo en línea. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 25(2), 53-61.

- Gaviria, R. D., Arango, A. J., Valencia, A. A., & Bran, P. L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 593-614.
- Hernández, B. L. S., & Díaz, B. Y. C. (2017). Impacto de la metodología "Aula Invertida" en el desempeño académico de alumnos universitarios en la materia Estadística Inferencial. *Aplicaciones de la tecnología educativa en diversos ambientes de aprendizaje*, 283.
- Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. A. (2020). Formación inicial de maestros: escenarios activos desde una perspectiva del aula invertida. *Formación universitaria*, 13(5), 213-222.
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC medical education*, 18(1), 1-12.
- Kong, S. Ch. (2014). Desarrollar la alfabetización informacional y las habilidades de pensamiento crítico a través del aprendizaje del conocimiento del dominio en aulas digitales: una experiencia de práctica de la estrategia de aula invertida. *Informática y Educación*, 78, 160-173.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(1), 30-43.
- Lo, C. K., Lie, C. W. y Hew, K. F. (2018). Aplicación de los "Primeros principios de instrucción" como una teoría de diseño del aula invertida: hallazgos de un estudio colectivo de cuatro asignaturas de la escuela secundaria. *Informática y Educación*, 118, 150-165.
- Lorduy F. D. J., & Naranjo Zuluaga, C. P. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27).
- Madrid, E. M., Armenta, J. A., & Carmona, K. M. O. (2016). La enseñanza inversa. Una propuesta educativa. In *Aplicaciones de la tecnología en y para la educación*.
- Madrid, G. E. M., Angulo, A. J., Prieto, M. M. E., Fernández, N. M. T., & Olivares, C. K. M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24-39.
- Manrique, G. G., Motte, G. E., Naveja, R. J., Sánchez, M. M., & Gutiérrez, C. C. (2021). Cambios y estrategias de la educación médica en respuesta a la pandemia por COVID-19. *Investigación en educación médica*, 10(39), 79-95.
- Matzumura, K. J. P., Gutiérrez, C. H., Zamudio, E. L. A., & Zavala, G. J. C. (2018). Aprendizaje invertido para la mejora y logro de metas de aprendizaje en el Curso de Metodología de la Investigación en estudiantes de universidad. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 177-197.
- McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., ... y Mumper, R. J. (2014). El aula invertida: un rediseño del curso para fomentar el aprendizaje y la participación en una escuela de profesiones de la salud. *Medicina académica*, 89 (2), 236-243.
- Méndez, L. S. A., Mancera, L. L. C., Urrego, O. A. F., Arteaga, I. H., Luna, J. A., Rodríguez, J. H. M., ... & Montes, A. M. V. (2021). Estrategias de enseñanza y aprendizaje: una mirada desde la investigación. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Molina, O. E., Cancell, D. R. F., Grass, W. S., & Morales, A. A. (2020). Implementación del aula invertida en la carrera Ingeniería en Bioinformática: Estudio de caso. *Revista Cubana de Informática Médica*, 1(1), 389.
- Moncini Marrufo, R., & Pirela Espina, W. (2021). Estrategias de enseñanza virtual utilizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 3(1), 1-28. <https://doi.org/10.47666/summa.3.1.13>
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*, 25, 85-95.
- Peralta Portillo, R., & Hernández Portillo, H. (2021). La neuroética como eje cardinal en la actitud gerencial del profesor universitario. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 3(1), 1-34. <https://doi.org/10.47666/summa.3.1.12>



- Pierce, R., & Fox, J. (2012). Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. *American journal of pharmaceutical education*, 76(10).
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701.
- Riquelme, A., Oporto, M., Oporto, J., Méndez, J. I., Viviani, P., Salech, F., ... & Sánchez, I. (2009). Measuring students' perceptions of the educational climate of the new curriculum at the pontificia universidad catolica de chile: Performance of the spanish translation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). *Education for health*, 22(1), 112.
- Rivera Hernández, J., Moreno Hernández, M., Durán, S., & García Gulliany, J. (2020). Educación en tecnología como paradigma didáctico, innovador e inclusivo en el marco del COVID-19. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 2(Especial), 195-215. <https://doi.org/10.47666/summa.2.esp.13>
- Roehl, A., Reddy, S. L. y Shannon, G. J. (2013). El aula invertida: una oportunidad para involucrar a los estudiantes de la generación del milenio a través de estrategias de aprendizaje activo. *Revista de Ciencias de la Familia y el Consumidor*, 105 (2), 44-49.
- Santamaría, M. J. (2022). Consideraciones didácticas, tecnológicas y comunicacionales para el diseño de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje. *Cátedra*, 5(1), 80-105.
- Tune, J. D., Sturek, M. y Basile, D. P. (2013). El modelo de aula invertida mejora el rendimiento de los estudiantes de posgrado en fisiología cardiovascular, respiratoria y renal. *Avances en la educación en fisiología*, 37 (4), 316-320.
- Zamar, M. D. G., & Segura, E. A. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 75-91.