

Avanzar al conocimiento científico: estado del arte del aprendizaje invertido

Advancing Scientific Knowledge: State of the Art of Inverted Teaching

Artículo de revisión | Review paper

Fecha de recepción: 20 de noviembre de 2020

Fecha de aceptación: 8 de julio de 2021

Fecha de disponibilidad en línea: junio de 2022

doi: 10.11144/Javeriana.m15.acce

VIRGINIA NOHEMI ARAGUZ-LARA

naraguz@docentes.uat.edu.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS, MÉXICO

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4191-0516>

LUIS ALAN ACUÑA-GAMBOA

luis.gamboa@unach.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS, MÉXICO

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8609-4786>

ENRIQUE BONILLA-MURILLO

ebonilla@docentes.uat.edu.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS, MÉXICO

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3623-0989>

Para citar este artículo | To cite this article

Araguz-Lara, V. N., Acuña-Gamboa, L. A. & Bonilla-Murillo, E. (2022).

Avanzar al conocimiento científico: estado del arte del aprendizaje invertido.

magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 15, 1-25.

doi: 10.11144/Javeriana.m15.acce



Resumen

Se revisa el estado del arte del aprendizaje invertido tomando como líneas de discusión las teorías, los diseños instruccionales y los modelos utilizados. Dicha revisión se realizó desde el método de análisis de contenido con apoyo de fichas de resumen, comentarios y de opinión. Los hallazgos indican que el diseño instructivo del modelo beneficia más a estudiantes con bajo rendimiento y que la configuración de la preparación previa influye significativamente en los procesos que ocurren en el aula. Se encuentran vacíos en el tema como la escasez de estudios longitudinales y a nivel institución, así como de diseño instruccional diferenciado y adaptativo.

Palabras clave

Aprendizaje activo; rendimiento escolar; modelo educacional; práctica pedagógica

Abstract

This study reviews the state of the art of inverted teaching, employing, as lines of discussion, the theories, instructional designs and models which are being used. This review was undertaken with the method of content analysis, with the support of summary sheets, commentaries and opinion. The findings indicate that the instructive design of the model is of more benefit to students with a weak performance and that the configuration of the prior preparation has a significant influence on the processes which occur in the classroom. It finds gaps in the subject, like a scarcity of longitudinal studies and studies on the level of the institution, and also of a differentiated and adaptive instructional design.

Keywords

Activity learning; academic achievement; educational models; teaching practice

Descripción del artículo | Article description

Artículo de revisión derivado del proyecto de investigación *Aprendizaje invertido y rendimiento académico en educación media superior: el caso de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso*. Proyecto financiado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en México.

Introducción

La sociedad actual es producto de la inmersión de las tecnologías en todas sus áreas, sectores y niveles jerárquicos, que han transformado las formas de comunicarse, investigar y aprender. Estos cambios en la manera de aprender no se hicieron notorios en lo educativo, pues tuvo que pasar algún tiempo antes de que las primeras generaciones, que nacieron y crecieron en un mundo tecnológico, llegaran a las aulas. En la actualidad, la apatía, el bajo rendimiento académico, la falta de resolución de problemas y la falta de pensamiento crítico por parte de los estudiantes, incluso con el uso permanente de la tecnología, refuerzan la idea de que las pedagogías tradicionales han perdido terreno para dar respuesta satisfactoria a las necesidades de aprendizaje de los nuevos estudiantes (López-Belmonte *et al.*, 2021; Wu, 2017).

Como respuesta, en las últimas décadas ha tenido lugar una gran revolución tecno-pedagógica, de la cual han surgido modelos y metodologías de aprendizaje. De esta manera, el presente artículo se enfoca en el aprendizaje invertido, a la luz del éxito observado desde lo empírico, y que promete ser una solución para atender los problemas educativos que han traído consigo las brechas entre las prácticas tradicionales de enseñanza y las nuevas necesidades e intereses de aprendizaje (Ali *et al.*, 2017; López-Belmonte *et al.*, 2021; Wu, 2017; Xiao *et al.*, 2018).

El aprendizaje invertido y su estructura pedagógica

La estructura pedagógica del aprendizaje invertido ubica este proceso en dos momentos y espacios: la preparación previa y la clase; es decir, permite trasladar fuera del aula aquellos contenidos que pueden ser abordados por el estudiante sin la necesidad de la presencia del docente, generando así metodologías activas que le permitan al estudiante construir su propio conocimiento, al tiempo que cuenta con la presencia del docente para orientarlo y retroalimentarlo de forma inmediata (Burgess *et al.*, 2017; López-Belmonte *et al.*, 2021; Zante, 2020; Zheng & Zhang, 2020). A pesar de que la instrucción del aprendizaje invertido se caracteriza en dos tiempos, existen

autores que realizan su implementación, conceptuando la estructura, en tres tiempos: previo a la clase, en la clase y posterior a esta (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Cukurbasi & Kiyici, 2018; Fan, 2018; He *et al.*, 2018; Hu *et al.*, 2019; Persky & McLaughlin, 2017; Zhai *et al.*, 2017) como muestra la figura 1.

Figura 1

Concepciones de la estructura pedagógica del aprendizaje invertido



Nota: elaboración propia

Implementaciones del aprendizaje invertido

Existe una gran cantidad de producción científica acerca de las implementaciones del aprendizaje invertido (López-Belmonte *et al.*, 2021, Wu *et al.*, 2017) entre las cuales se encuentran los siguientes beneficios de este modelo: el aumento del rendimiento académico en términos de calificaciones escolares (Guy & Marquis, 2016), la motivación (Burgess *et al.*, 2017; Lo & Hew, 2017; Long *et al.*, 2016) y el aprendizaje autorregulado (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Sun *et al.*, 2017); además de la promoción de la participación mediante estrategias activas en clase (Burgess *et al.*, 2017; Guy & Marquis, 2016).

Sin embargo, ante el aumento de las implementaciones y del acumulado científico del modelo, se resalta la confusión conceptual y de alcances prácticos para los elementos del aprendizaje invertido (Bond, 2019; López-Belmonte *et al.*, 2021; Wu, 2017). Esto causa falta de consenso en las formas de implementarlo (Bond, 2019; Fox *et al.*, 2018; Kelly & Denson, 2017; Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017) y genera la necesidad de construir marcos de diseño e implementación que orienten a los docentes y a las instituciones, garantizando no solo el éxito, sino también la eficacia del modelo (Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017).

A la luz de tales necesidades, se identifican en los estudios debilidades referentes a la falta de análisis en las formas de implementación (de Araujo *et al.*, 2017), falta de aplicación de la teoría en el funcionamiento del modelo

(Çakiroğlu & Öztürk, 2017; Lo *et al.*, 2017), falta de investigación rigurosa (Chi *et al.*, 2018; Hsu *et al.*, 2016; Lo *et al.*, 2017), falta de marcos de trabajo que integren todos los elementos del aprendizaje invertido (de Araujo *et al.*, 2017; Lo, 2018), falta de estudios de retención a largo plazo de los beneficios adquiridos bajo el modelo (Dominguez *et al.*, 2017), falta de diseño instruccional para el modelo derivado de implicaciones teóricas (Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017; Song & Kapur, 2017; Zhou *et al.*, 2018), enfoques de estudios comparativos del aprendizaje invertido con el modelo tradicional (Jong, 2017; Luo *et al.*, 2019).

Es necesario avanzar hacia nuevos modelos de enseñanza centrados en el estudiante; el aprendizaje invertido desde su éxito empírico ofrece la posibilidad de alcanzar esta meta, sin embargo, muchas de las implementaciones realizadas no permiten discutir los diseños y las prácticas utilizadas, pues no ofrecen los marcos de trabajo teóricos y metodológicos que facilitan su comprensión y cómo los elementos que conforman el modelo inciden en las relaciones y factores subyacentes entre los procesos cognitivos de aprendizaje y los resultados obtenidos (Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017; Guy & Marquis, 2016). Ante esto, es necesario realizar una investigación rigurosa, con sustento teórico-práctico, que establezca dos puntos importantes para verificar la madurez científica del modelo: a) comprender, explicar e interpretar los hallazgos encontrados a través de la teoría; y b) validar la pertinencia de los marcos teóricos que enmarcan los diseños e implementaciones (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Chi *et al.*, 2018; Hsu *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017; Song & Kapur, 2017; Zhou *et al.*, 2018).

Para avanzar en el conocimiento científico del aprendizaje invertido, es preciso realizar un análisis a los estudios que se realizan bajo un sustento teórico y metodológico, a partir del cual se identifiquen los marcos de trabajo utilizados en las investigaciones, las limitaciones y los alcances; los errores y aciertos documentados; los vacíos existentes y los hallazgos realizados y, a partir de esto, avanzar en los caminos trazados, reformularlos o bien trazar otros nuevos (Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017). Con este objetivo, el presente artículo analiza y describe las teorías, diseños instruccionales y los modelos utilizados en las implementaciones del aprendizaje invertido.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática a investigaciones sobre la implementación del aprendizaje invertido. Para dicha revisión se realizó la búsqueda, selección, registro, sistematización, análisis e interpretación de artículos sobre este tema (Gómez-Vargas *et al.*, 2015), en los cuales se tomaron como

categorías de análisis las teorías sobre el diseño instruccional y los modelos en los que se sustentan dichas implementaciones.

Criterios de inclusión y exclusión

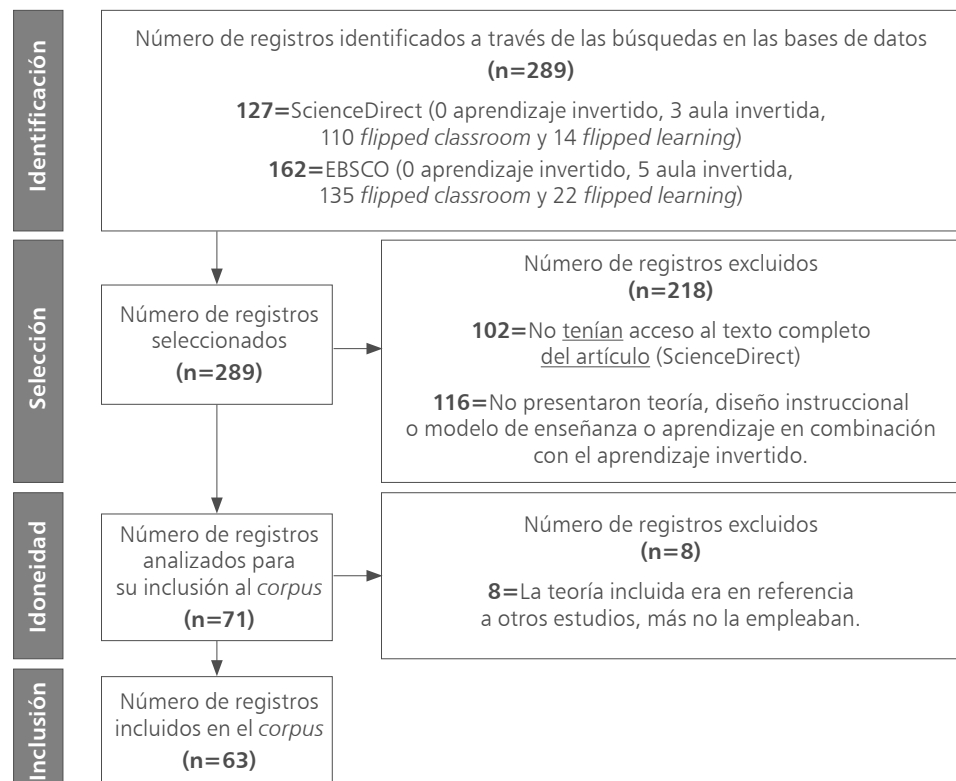
Se incluyeron los estudios que sustentaban la implementación del aprendizaje invertido sobre una o más teorías, un modelo de diseño instruccional y uno o más modelos de enseñanza o aprendizaje, y su combinación. Se excluyeron los estudios que no presentaban ninguno de los criterios descritos.

Búsqueda y selección

La búsqueda se realizó en las bases de datos científicas EBSCO y ScienceDirect, porque son las que más publicaciones tienen sobre el tema y por el convenio que tiene la institución donde se realiza este artículo con estas bases. La figura 2 muestra el flujograma PRISMA (Urrútia & Bonfill, 2010) utilizado para la conformación del *corpus* de análisis. Como primera fase se rastrearon los documentos por título, bajo los conceptos de aprendizaje invertido, aula invertida, *flipped classroom* y *flipped learning*, durante el periodo de observación 2000-2020; se encontraron 289 artículos.

Figura 2

Flujograma PRISMA para la conformación del *corpus*



Nota: elaboración propia

Posteriormente, se descartaron 102 artículos a los cuales no se tuvo acceso al texto completo; se revisaron los resúmenes de los 187 artículos restantes. Si el resumen no mencionaba alguna teoría, modelo de diseño instruccional o modelo enseñanza o aprendizaje en combinación con el aprendizaje invertido, que sustentara la implementación, se hizo la revisión del documento en extenso. A partir de este filtro, se comprobó la idoneidad con el estudio de 71 documentos, pero posteriormente fueron excluidos ocho registros más, pues la teoría que se incluía hacía referencia a otros estudios. Finalmente, el *corpus* de análisis para esta revisión se conformó por 63 artículos científicos.

Registro y análisis de los datos

Para el registro de la información se utilizaron metadatos, de los cuales se tomaron los siguientes datos: año de publicación, lugar de realización, nivel académico del autor o autores, campo disciplinar del estudio, teoría(s), marco de diseño instruccional y/o modelo de enseñanza combinado con el aprendizaje invertido, un resumen de la forma en que utilizaban los referentes durante el estudio, resultados, vacíos identificados y/o líneas de investigación sugeridas. Una vez registrados los datos, se procedió a sistematizarlos. El Anexo 1 muestra las características relevantes de los estudios utilizados para la presente revisión. A partir de su análisis se presentan los resultados para cada categoría de análisis definida.

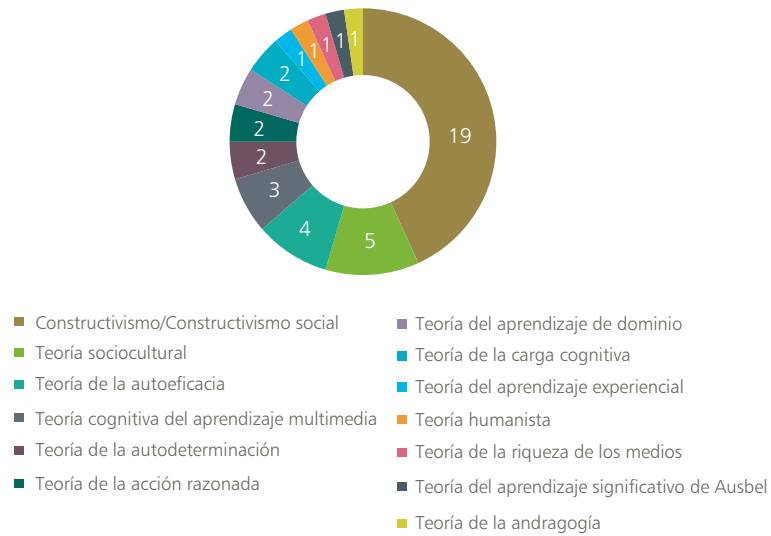
Resultados

Aprendizaje invertido: las teorías

Del *corpus* analizado, 39 estudios presentan un referente teórico; de estos solo 30 sustentan su estudio en una teoría y 9 conforman su marco con dos o más teorías (ver figura 3). El análisis permite constatar que la práctica del aprendizaje invertido está fuertemente ligada con el constructivismo y el constructivismo social.

Respecto al uso que se da a las teorías al interior de los estudios, se identificaron tres enfoques: i) estudios que solamente enmarcan el modelo bajo una teoría, pero no describen cómo este referente orienta las prácticas de implementación (15 estudios); ii) estudios que orientan la práctica desde los referentes teóricos y describen cómo a partir de estos se configura la instrucción que tomará lugar fuera y dentro del aula (15 estudios), y iii) estudios que interpretan las acciones concretas ejecutadas a partir de la teoría (9 estudios).

Figura 3
Frecuencia de uso de las teorías en los estudios



Nota: elaboración propia

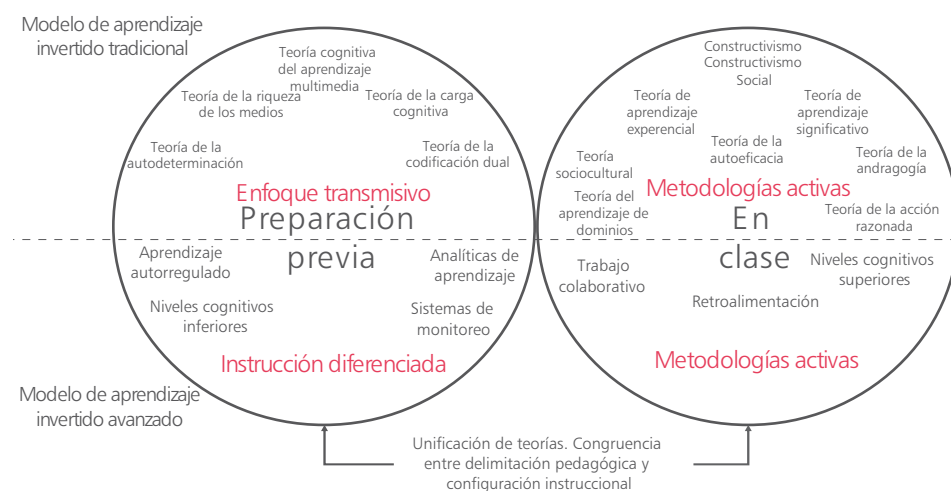
Sobre la orientación que realizan las teorías en las implementaciones del aprendizaje invertido, es posible constatar que mientras las **teorías generales** se han utilizado para delimitar la concepción pedagógica y configurar los procesos que ocurren en el aula, las **teorías específicas** sustentan un trabajo de elaboración previa de actividades y materiales educativos que dan respuesta a las diferentes necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes (Bhagat *et al.*, 2016; Green, 2015; Lin *et al.*, 2018; Lin & Hwang, 2018; Kissi *et al.*, 2018; Lee & Choi, 2019; Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; Montgomery *et al.*, 2019).

Sin embargo, son pocos los estudios que han propuesto y estudiado los marcos generales de trabajo que abordan todos los momentos y elementos del aprendizaje invertido y que permiten consensar una combinación adecuada de estos, así como dibujar los alcances y las limitaciones del modelo (de Araujo *et al.*, 2017, Lee *et al.*, 2017; Lo; 2018). Ante esta diversidad, es posible identificar que existe en la literatura una tendencia a diferenciar entre el modelo de aprendizaje invertido tradicional y un modelo de aprendizaje invertido avanzado (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Chis *et al.*, 2018), como indica la figura 4.

Para el aprendizaje invertido tradicional se señala un cambio en el formato de entrega de la información, más no un cambio pedagógico; mientras que para el modelo de aprendizaje invertido avanzado, desde la preparación previa se genera una oportunidad para una instrucción diferenciada y se resalta la necesidad de habilidades de aprendizaje autorregulado y sistemas de monitoreo; además del uso de analíticas de aprendizaje para

el éxito del modelo (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Bouwmeester *et al.*, 2019; Çakiroğlu & Öztürk, 2017; Chi *et al.*, 2018; Chis *et al.*, 2018; Domínguez *et al.*, 2018; Gan, 2018; Hung *et al.*, 2020; Lo & Hew, 2017; Montgomery *et al.*, 2019; Xiao *et al.*, 2018).

Figura 4
Concepciones para la implementación del aprendizaje invertido



Nota: elaboración propia

Dada la diversidad de formas de implementación de modelos de instrucción, sus errores prácticos, la falta de unificación y continuidad de enfoque para la preparación previa, las dinámicas de clase y la falta de atención a los factores externos que intervienen en el aprendizaje, surge evidencia que indica que el modelo no beneficia a todos los estudiantes, sino en mayor medida a estudiantes y escuelas con bajo rendimiento académico, ya que el diseño instructivo se enfoca en sus características individuales, olvidando e incluso afectando a quienes presentan alto desempeño (Bhagat *et al.*, 2016; Çakiroğlu & Öztürk, 2017; Chuang *et al.*, 2018; Jong, 2017; Lo & Hew, 2017).

En este sentido, la evidencia señala también que los estudiantes con diferentes niveles cognitivos y de rendimiento tienen distintas necesidades y preferencias de aprendizaje (Jong, 2017; Low & Hew, 2017). Con base en la teoría de la carga cognitiva, se ha demostrado que una configuración incorrecta de estas (cantidad total de actividad mental necesaria para un aprendizaje) podría afectar a los estudiantes, de tal manera que altas cargas cognitivas afectan a estudiantes con bajo rendimiento, mientras que bajas cargas cognitivas son poco atractivas para estudiantes con alto rendimiento (Lin *et al.*, 2018; Lin & Hwang, 2018).

Aprendizaje invertido: el diseño instruccional

Es imprescindible que todo diseño instruccional parta de una postura teórica sólida, de manera que no dé lugar a confusiones en la forma en que se definan los procesos al interior de él y de los elementos que lo conforman. Con el objetivo de conocer la argumentación científica del diseño instruccional en las implementaciones del aprendizaje invertido, se analizan los modelos identificados en el acervo bibliográfico seleccionado. Al respecto, 19 marcos instruccionales son identificados en 19 de los 63 artículos, mientras que 4 estudios combinan más de un marco instruccional, 11 alinean el modelo de diseño con el referente teórico sustentado, resaltando el uso de teorías constructivistas (Ver anexo 1).

Dentro de esta categoría es relevante la taxonomía de Bloom que, si bien no es un modelo de diseño, se ha utilizado como referente para definir los niveles cognitivos de los objetivos y las evaluaciones, y, a partir de estos, construir el diseño instruccional (Bitetti, 2019; Compeau, 2019; Hu *et al.*, 2019; Lichvar *et al.*, 2016; Persky & McLaughlin, 2017; Roopashree *et al.*, 2017; Wu *et al.*, 2017; Zainuddin & Attaran, 2016).

Se comprobó que existe una gran diversidad de modelos de diseño instruccional con los cuales se ha implementado el aprendizaje invertido. Pero, a pesar de tal diversidad, es posible identificar cinco enfoques principales para estos modelos: i) comprobar la congruencia entre el marco teórico y el diseño instruccional, ii) construir el diseño instruccional, iii) construir el diseño instruccional y evaluar sus elementos, iv) construir el diseño instruccional desde la diferenciación y v) construir el diseño instruccional de procesos disciplinares específicos.

Ante la influencia de teorías constructivistas en el aprendizaje invertido, Gertrudix-Barrio & Rivas-Rebaque (2015) utilizan el modelo DIAC para validar la congruencia entre diseño instruccional y método constructivista, y lo logran exitosamente. Por otra parte, dentro del enfoque del diseño instruccional, el modelo ADDIE es el más utilizado; sin embargo, este no se orienta en un referente teórico (Aidinopoulou & Sampson, 2017; Lee *et al.*, 2017; Lu & Han, 2018).

Contrario a orientar el modelo de diseño instruccional bajo un sustento teórico, Lo (2018) primero selecciona el modelo de Spector como el más pertinente para el aprendizaje invertido debido a los tres componentes que considera: la cognición, las tecnologías y la instrucción, y a los seis pilares de tecnología educativa que lo conforman; a partir de los objetivos de cada pilar selecciona diferentes teorías para la orientación teórica. En el pilar de la comunicación utiliza el modelo de aprendizaje multimedia, para orientar la creación de los materiales multimedia; dentro del pilar de aprendizaje utiliza la teoría sociocultural, y para el pilar de instrucción utiliza la taxonomía de Bloom y el modelo instruccional 5E.

Con respecto al diseño instruccional para la implementación del aprendizaje invertido, se encuentra el enfoque de construcción y evaluación de los elementos del diseño instruccional. En este sentido, hay trabajos que sustentan dicho enfoque como medio para la mejora de la calidad, eficacia y pertinencia de dichos diseños, en relación con los objetivos que estos persiguen (Bond, 2019; de Araujo *et al.*, 2017; Lee *et al.*, 2017; Thongmak, 2019). En los estudios que enfocan su diseño a partir de la instrucción diferenciada se encuentra el estudio de Kurt (2017), quien utiliza el modelo de instrucción diferenciada bajo la teoría socioconstructivista, logrando mejorar el rendimiento académico a través de la mejora de la autoeficacia de los estudiantes. Por otra parte, Chi *et al.* (2018) hace uso de ingeniería de ontología para crear un sistema adaptativo de aprendizaje automatizado en casa.

En el enfoque de diseño instruccional de procesos disciplinares específicos se encuentra el modelo ISBAR (introduction, situation, background, assessment, recommendation), modelo Peyton y modelo Pendleton para atender cuestiones instruccionales propias del campo de la Medicina (Burgess *et al.*, 2017). El modelo de bosques aleatorios es utilizado para diseñar un sistema de predicciones, con base en los datos obtenidos de las analíticas de aprendizaje, haciendo predicciones de los estudiantes de alto riesgo (Hung *et al.*, 2020); el MQI (Mathematical Quality of Instruction), para medir la calidad de la instrucción de contenidos matemáticos (De Araujo *et al.*, 2017).

Por otra parte, los hallazgos demuestran que la preparación previa en el aprendizaje invertido tiene una mayor influencia sobre la eficacia del modelo, y por lo tanto sobre la calidad del aprendizaje y rendimiento del estudiante (Lee *et al.*, 2017; White *et al.*, 2017; Zhai *et al.*, 2017), que sobre los procesos que ocurren en el aula. La falta de atención hacia la configuración de los tiempos que debe dedicar el estudiante a la preparación previa (Bicen & Taspolat, 2019; Chi *et al.*, 2018; de Araujo *et al.*, 2017; Gan, 2018; Hu *et al.*, 2019; Jones-Bonofiglio *et al.*, 2018; Luo *et al.*, 2019) ha generado tiempos excesivos y frustración, falta de involucramiento en el aula, desmotivación, impedimento para eficiencia dentro del aula e incluso ausentismo por parte del estudiante (Cukurbasi & Kiyici, 2018; Fox *et al.*, 2018; Hu *et al.*, 2019; Jones-Bonofiglio *et al.*, 2018; Lo, 2018; Sammel *et al.*, 2018).

Aprendizaje invertido: los modelos

Una de las tendencias dentro de la práctica del aprendizaje invertido es su combinación con otros modelos de aprendizaje compatibles con la estructura pedagógica, dentro de los cuales se encuentra el aprendizaje móvil, el aprendizaje basado en problemas y la gamificación (ver anexo 1).

La combinación del aprendizaje invertido con el aprendizaje móvil y con el aprendizaje basado en juegos surge como un esfuerzo por mejorar la motivación y autoeficacia de los estudiantes y los docentes (Lin *et al.*, 2018). De esta manera, los hallazgos demuestran que la combinación de estos tres modelos puede ayudar a los docentes en servicio, modificando sus creencias sobre la eficacia y la concepción de la instrucción del estudiante, lo cual influye de forma positiva en el éxito de la enseñanza y en el logro del aprendizaje (Barreras, 2016; Kelly & Denson, 2017).

En el uso para la mejora de la autoeficacia se encontró que el modelo combinado de aprendizaje invertido y aprendizaje móvil beneficia de manera indistinta a estudiantes con diferentes niveles de rendimiento, a diferencia del modelo tradicional de aprendizaje invertido con videos, donde sí hubo diferencia, porque los más beneficiados con este fueron, en mayor medida, los estudiantes con bajo nivel de autoeficacia (Hwang & Lai, 2017). En cuanto a la combinación del aprendizaje invertido con el aprendizaje basado en problemas, esta mejora las habilidades de autorregulación (Çakiroğlu & Öztürk, 2017), así como la motivación y el interés de los estudiantes (Cukurbasi & Kiyici, 2018).

La combinación con el aprendizaje colaborativo ha demostrado que, gracias a las estrategias de trabajo en equipo, se mejora la satisfacción de los estudiantes y su rendimiento académico (Gertrudix-Barrio & Rivas-Rebaque, 2015; Rawas *et al.*, 2020; Steen-Utheim & Foldnes, 2018; Zheng & Zhang, 2020).

Discusión

Alcanzar la validez científica del aprendizaje invertido exige que las investigaciones se construyan desde un sustento sólido, que permita comprender cómo cada elemento utilizado para su implementación influye sobre las habilidades del estudiante, en qué forma dicha influencia determinó los resultados y cuáles son las limitantes del modelo respecto a factores demográficos, socioeconómicos y propios del sistema educativo. Esto con la finalidad de establecer el debate científico sobre los aportes, beneficios y limitantes del modelo (Blau & Shamir-Inbal, 2017; Chi *et al.*, 2018; de Araujo *et al.*, 2017; Gertrudix-Barrio & Rivas-Rebaque, 2015; Hsu *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; López-Belmonte *et al.*, 2021). También es necesario el desarrollo de guías de instrucción derivadas de principios teóricos aplicados al aprendizaje invertido (Lee *et al.*, 2017; Lo, 2018; Persky & McLaughlin, 2017; Song & Kapur, 2017; Zhou *et al.*, 2018).

De igual manera, es necesario avanzar hacia un diseño instruccional diferenciado y adaptativo que genere y promueva el aprendizaje autorregulado, la motivación y la mejora de autoeficacia, lo cual da la oportunidad

de beneficiar a todos los estudiantes desde el modelo, sin importar características como su nivel de rendimiento, sus necesidades y preferencias de aprendizaje y sus experiencias pasadas.

Asimismo, son necesarios más estudios a nivel institucional que atiendan los vacíos sobre los beneficios obtenidos mediante el aprendizaje invertido a largo plazo (Dominguez *et al.*, 2017) con estudiantes con más de un curso invertido a la vez (Fox *et al.*, 2018; Lo, 2018; Sun & Gao, 2019), así como también estudios que integren todos los componentes individuales del aprendizaje invertido y las influencias entre estos: previo a la clase, en clase, posterior a clase, factores pedagógicos, factores cognitivos y factores emocionales (Blau y Shamir-Inbal, 2017; de Araujo *et al.*, 2017; Lo, 2018; Liu, 2016; Persky y McLaughlin, 2017).

Conclusiones

El objetivo de la presente revisión de literatura sobre las implementaciones del aprendizaje invertido era exponer los alcances, límites y áreas de oportunidad teóricas y prácticas que se presentan en el aprendizaje invertido, además de exponer las tendencias actuales y los retos presentes en la práctica de dicha metodología, especialmente en el diseño instruccional, la preparación previa y las cargas cognitivas configuradas. Asimismo, orientar las líneas temáticas emergentes en este campo, de manera que aumente la investigación científica del modelo, especialmente en contextos de habla hispana donde esta es sumamente escasa, como se evidenció en esta revisión de la literatura.

Referente a los alcances, se identifica que la estructura pedagógica del aprendizaje invertido permite su combinación con otros modelos de enseñanza y de aprendizaje, lo cual potencia sus beneficios y permite modificar factores que influyen sobre el rendimiento académico y el alcance de aprendizajes tales como: la motivación, el interés, la participación y la autoeficacia (Cukurbasi & Kiyici, 2018; Kelly & Denson, 2017; Hwang & Lai, 2017; Lin *et al.*, 2018); además del desarrollo de habilidades para: la resolución de problemas, la autorregulación (Çakiroğlu & Öztürk, 2017) y el trabajo en equipo (Gertrudix-Barrio & Rivas-Rebaque, 2015; He *et al.*, 2018; Lu & Han, 2018).

En cuanto a las limitaciones, la investigación analizó principalmente estudios realizados en lengua inglesa, debido a que los estudios en habla hispana no cumplían con los indicadores requeridos para el análisis, lo cual impedía comprender si las prácticas de investigación eran similares en estos países. A pesar de esto, servirá como un comparativo de escenarios o como un referente para no repetir los enfoques comparativos con el modelo tradicional.

Como líneas de investigación emergentes se identifican el uso de analíticas de aprendizaje para identificar a los estudiantes con alto riesgo de reprobación y deserción, y para monitorear a los estudiantes durante el periodo escolar, así como construir sistemas adaptativos basados en la evolución académica del estudiante (Aidinopoulou & Sampson, 2017; Chi *et al.*, 2018; Gan, 2018; Hung *et al.*, 2020; Kelly & Denson, 2017). De igual forma, se hace necesario profundizar en la investigación acerca del papel de las habilidades de autorregulación del aprendizaje para el éxito del modelo (Blau & Shamir-Inbal, 2017).

Las implicaciones del presente artículo hacen referencia a la identificación de los marcos teóricos y metodológicos de trabajo que se han utilizado en las implementaciones del aprendizaje invertido (ver anexo 1), así como la identificación de las diferentes concepciones que se tienen sobre la estructura del modelo (ver figura 1) y sobre las concepciones bajo las cuales se implementa (ver figura 4). Lo anterior permite identificar los caminos trazados y los vacíos existentes y avanzar hacia la construcción, validación y unificación de metodologías de implementación. El presente análisis sirve como guía y orientación para conocer los alcances y las limitaciones del modelo, y como un referente para los docentes que deseen implementarlo en sus clases, para conocer las buenas prácticas y los beneficios que este puede ofrecer.

Aclaraciones

El proyecto de intervención aún se encuentra en proceso de ejecución actualmente.

Sobre los autores

Virginia Nohemi Araguz-Lara es doctoranda en Innovación en Tecnología Educativa. Docente de horario libre de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Líneas de investigación: innovación educativa, tecnología educativa, calidad de los procesos de aprendizaje.

Luis Alan Acuña-Gamboa es doctor en Estudios Regionales. Docente investigador de la Universidad Autónoma de Chiapas, México; miembro del Sistema Nacional y Estatal de Investigadores, así como del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Líneas de investigación: formación docente y de investigadores, estudios educativos regionales y calidad educativa.

Enrique Bonilla-Murillo es doctorando en Liderazgo Educativo. Docente de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México; Línea de investigación: Tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo.

Referencias

- Aidinopoulou, V., & Sampson, D. G. (2017). An Action Research Study from Implementing the Flipped Classroom Model in Primary School History Teaching and Learning. *Educational Technology & Society*, 20(1), 237–247. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.237>
- Ali, M., Muhammad, H. S., Asif, M., Khan, J., Lee, S., Idris, M., Aazam, Choi, T., Caren, S., & Ho, B. (2017). IoTFLiP: IoT-based flipped learning platform for medical education. *Digital communications and networks*, 3(3), 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2017.03.002>
- Barreras, M. A. (2016). Experiencia de la clase inversa en didáctica de las lenguas extranjeras. *Educatio Siglo XXI*, 34(1), 173–196. <https://doi.org/10.6018/j/253281>
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.134>
- Bicen, H., & Taspolat, A. (2019). Students' Views on the Teaching Process Based on Social Media Supported Flipped Classroom Approach. *Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 10(4), 115–144. <https://doi.org/10.18662/brain/08>
- Bitetti, L. (2019). Activate Business Model Learning Through Flipped Classroom and Backward Design. *Journal of Business Models*, 7(3), 100–110. <https://search.proquest.com/openview/dc7aaf0724cdf8e1d92ba90b45f8b416/>
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation. *Computers & Education*, 115, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Bond, M. (2019). Flipped learning and parent engagement in secondary schools: A South Australian case study. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1294–1319. <https://doi.org/10.1111/bjet.12765>
- Bouwmeester, R. A. M., de Kleijn, R. A.M, van den Berg, I. E.T, ten Cate, O. T. J., van Rijen, H. V. M., & Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of knowledge. *Computers & Education*, 139, 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.002>
- Burgess, A., Roberts, C., van Diggele, C., & Mellis, C. (2017). Peer teacher training (PTT) program for health professional students: Interprofessional and flipped learning. *BMC Medical Education*, 17, 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-1037-6>
- Çakiroğlu, Ü., & Öztürk, M. (2017). Flipped Classroom with Problem Based Activities: Exploring self-regulated Learning in a Programming Language Course. *Educational Technology & Society*, 20(1), 337–349. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.337>
- Chi, Y.-L., Chen, T.-Y., & Hung, C. (2018). Learning adaptivity in support of flipped learning: An ontological problem-solving approach. *Expert Systems*, 35(3), 1–14. <https://doi.org/10.1111/exsy.12246>
- Chis, A. E., Moldovan, A.-N., Murphy, L., Pathak, P., & Muntean, C. H. (2018). Investigating Flipped Classroom and Problem-based Learning in a Programming Module for Computing Conversion Course. *Educational Technology and Society*, 21(4), 232–247. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1193875>

- Chuang, H-H., Weng, C-H., & Chen, C-H. (2018). Which Students Benefit Most from a Flipped Classroom Approach to Language Learning? *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 56-68. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1166083>
- Compeau, P. (2019). Establishing a computational biology flipped classroom. *PLOS Computational Biology*, 15(5), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006764>
- Cukurbasi, B., & Kiyici, M. (2018). High School Students' Views on the PBL Activities Supported via Flipped Classroom and LEGO Practices. *Educational Technology & Society*, 21(2), 46–61. <https://www.jstor.org/stable/26388378>
- de Araujo, Z., Otten, S., & Birisci, S. (2017). Conceptualizing “Homework” in Flipped Mathematics Classes. *Educational Technology and Society*, 20(1), 248–260. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.248>
- Dominguez, L. C., Sierra, D., Pepín, J. J., Moros, G., & Villarraga, A. (2017). Efecto del Aula Invertida Extendida a simulación clínica para la resucitación del paciente traumatizado: estudio piloto de las percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 45(2), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2017.07.011>
- Dominguez, L. C., Sanabria, Á. E., & Sierra, D. O. (2018). El clima productivo en cirugía: ¿una condición para el aprendizaje en el aula invertida?. *Educación Médica*, 19, 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.001>
- Fan, X. (2018). Research on Oral English Flipped Classroom Project-based Teaching Model Based on Cooperative Learning in China. *Educational Sciences: Theory y Practice*, 18(5), 1988–1998. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.5.098>
- Fox, W., Docherty, P., & Zaka, P. (2018). Learning Engineering through the Flipped Classroom Approach- Students' Perspectives. *Design and Technology Education: An International Journal*, 23(3), 27–45. <https://hdl.handle.net/10289/13153>
- Gan, T. (2018). Construction of Security System of Flipped Classroom based on MOOC in Teaching Quality Control. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 2707–2717. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.170>
- Gertrudix-Barrio, F., & Rivas-Rebaque, B. (2015). Producción y diseño instructivo de vídeos didáctico-musicales. Una experiencia de aprendizaje abierto y flipped classroom. *Educatio Siglo XXI*, 33(1), 277-294. <https://doi.org/10.6018/j/222601>
- Gómez-Vargas, M., Galeano-Higueta, C. & Jaramillo-Muñoz, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442. <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856275012.pdf>
- Green, T. (2015). Flipped Classrooms: An Agenda for Innovative Marketing Education in the digital era. *Marketing Education Review*, 25(3), 179–191. <https://doi.org/10.1080/10528008.2015.1044851>
- Guy, R., & Marquis, G. (2016). Flipped Classroom: A Comparison of Student Performance Using Instructional Videos and Podcasts versus the Lecture-Based Model Of Instruction. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 13, 001–013. <https://doi.org/10.28945/3461>
- He, Y., Zhang, X., Wu, J., & Xu, J. (2018). Innovation Method of Architectural Physics Teaching Based on Flipped Classroom Idea. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 3392–3399. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.245>

- Hsu, S.-D., Chen, C.-J., Chang, W.-K., & Hu, Y.-J. (2016). An Investigation of the Outcomes of PGY Students' Cognition of and Persistent Behavior in Learning Through the Intervention of the Flipped Classroom in Taiwan. *PLOS One*, *11*(12), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167598>
- Hu, X., Zhang, H., Song, Y., Wu, C., Yang, Q., Shi, Z., Zhang, X., & Chen, W. (2019). Implementation of flipped classroom combined with problem-based learning: An approach to promote learning about hyperthyroidism in the endocrinology internship. *BMC Medical Education*, *19*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1714-8>
- Hung, H.-C., Liu, I.-F., Liang, C.-T., & Su, Y.-S. (2020). Applying Educational Data Mining to Explore Students' Learning Patterns in the Flipped Learning Approach for Coding Education. *Symmetry*, *12*, 1–14. <https://doi.org/10.3390/sym12020213>
- Hwang, G.-J., & Lai, C.-L. (2017). Facilitating and Bridging Out-Of-Class and In-Class Learning: An Interactive E-Book-Based Flipped Learning Approach for Math Courses. *Educational Technology & Society*, *20*(1), 184–197. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.184>
- Jones-Bonfiglio, K. D., Willett, T., & Ng, S. (2018). An evaluation of flipped e-learning experiences. *Medical Teacher*, *40*(9), 953–961. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1417577>
- Jong, M. S.-Y. (2017). Empowering Students in the Process of Social Inquiry Learning through Flipping the Classroom. *Educational Technology & Society*, *20*(1), 306–322. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.306>
- Kelly, D., & Denson, C. (2017). STEM Teacher Efficacy in Flipped Classrooms. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, *18*(4), 43–50. <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/2188>
- Kissi, P. S., Nat. M., & Armah, R. B. (2018). The effects of learning–family conflict, perceived control over time and task-fit technology factors on urban–rural high school students' acceptance of video-based instruction in flipped learning approach. *Educational Technology Research and Development*, *66*, 1547–1569. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9623-9>
- Kurt, G. (2017). Implementing the Flipped Classroom in Teacher Education: Evidence from Turkey. *Educational Technology & Society*, *20*(1), 211–221. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.211>
- Lee, J., & Choi, H. (2019). Rethinking the flipped learning pre-class: Its influence on the success of flipped learning and related factors. *British Journal of Educational Technology*, *50*(2), 934–945. <https://doi.org/10.1111/bjet.12618>
- Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *EducationTech Research Dev*, *65*, 427–453. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9502-1>
- Lichvar, A. B., Hedges, A., Benedict, N. J., & Donihi, A. C. (2016). Combination of a Flipped Classroom and a Virtual Patient Case to Enhance Active Learning in a Required Therapeutics Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, *80*(10), 1–8. <https://www.ajpe.org/content/80/10/175.abstract>
- Lin, C.-J., & Hwang, G.-J. (2018). A Learning Analytics Approach to Investigating Factors Affecting EFL Students' Oral Performance in a Flipped Classroom. *Educational Technology & Society*, *21*(2), 205–219. <https://www.jstor.org/stable/26388398>

- Lin, C.-J., Hwang, G.-J., Fu, Q.-K., & Chen, J.-F. (2018). A Flipped Contextual Game-Based Learning Approach to Enhancing EFL Students' English Business Writing Performance and Reflective Behaviors. *Educational Technology & Society*, 21(3), 117–131. <https://www.jstor.org/stable/26458512>
- Liu, D. (2016). The Reform and Innovation of English Course: A Coherent Whole of MOOC, Flipped Classroom and ESP. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 232, 280–286. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.021>
- Lo, C. K. (2018). Grounding the flipped classroom approach in the foundations of educational technology. *Education Tech Research Dev*, 66(3), 793–811. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9578-x>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using “First Principles of Instruction” to Design Secondary School Mathematics Flipped Classroom: The Findings of Two Exploratory Studies. *Educational Technology & Society*, 20(1), 222–236. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.222>
- Long, T., Logan, J., & Waugh, M. (2016). Students' Perceptions of the Value of Using Videos as a Pre-class Learning Experience in the Flipped Classroom. *TechTrends*, 60(3), 245–252. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0045-4>
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Núñez, J.-A., & Pozo-Sánchez, S. (2021). Scientific production of flipped learning and flipped classroom in Web of Science. Texto Livre: *Linguagem E Tecnologia*, 14(1), 1-26. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.26266>
- Lu, M., & Han, Q. (2018). Learner- Centered Flipped Classroom Teaching Reform Design and Practice-Taking the Course of Tax Calculation and Declaration as an Example. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6), 2661–2676. DOI: 10.12738/estp.2018.6.166
- Luo, H., Yang, T., Xue, J., & Zuo, M. (2019). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 819–831. <https://doi.org/10.1111/bjet.12604>
- Montgomery, A. P., Mousavi, A., Carbonaro, M., Hayward, D. V., & Dunn, W. (2019). Using learning analytics to explore self-regulated learning in flipped blended learning music teacher education. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 114–127. <https://doi.org/10.1111/bjet.12590>
- Persky, A. M., & McLaughlin, J. E. (2017). The Flipped Classroom – From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(6), 1–11. <https://doi.org/10.5688/ajpe816118>
- Rawas, H., Bano, N., & Alaidarous, S. (2020). Comparing the effects of individual versus group face-to-face class activities in flipped classroom on student's test performances. *Health Professions Education*. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2019.06.002>
- Roopashree, Joshi, M.A., Gopikumar, & JaisriGoturu (2017). Effectiveness of Flipped Classroom as A Teaching Tool: A Pilot Study. *NJIRM*, 8(4), 78–84. <http://nicpd.ac.in/ojs-/index.php/njirm/article/view/1288/1140>
- Sammel, A., Townend, G., & Kanasa, H. (2018). Hidden Expectations Behind the Promise of the Flipped Classroom. *College Teaching*, 66(2), 49–59. <https://doi.org/10.1080/87567555.2016.1189392>
- Song, Y., & Kapur, M. (2017). How to Flip the Classroom - “Productive Failure or Traditional Flipped Classroom” Pedagogical Design? *Educational Technology and Society*, 20(1), 292–305. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.292>

- Steen-Utheim, A., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education, 23*(3), 307–324. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379481>
- Sun, J. C. Y., & Gao, F. (2019). Exploring the roles of school leaders and teachers in a school-wide adoption of flipped classroom: School dynamics and institutional cultures. *British Journal of Educational Technology, 50*(3), 1241–1259. <https://doi.org/10.1111/bjet.12769>
- Sun, J. C. Y., Wu, Y. T., & Lee, W. I. (2017). The effect of the flipped classroom approach to OpenCourseWare instruction on students' self-regulation. *British Journal of Educational Technology, 48*(3), 713–729. <https://doi.org/10.1111/bjet.12444>
- Thongmak, M. (2019). The student experience of student-centered learning methods: Comparing gamification and flipped classroom. *Education for Information, 35*, 99–127. <https://doi.org/10.3233/EFI-180189>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica, 135*(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- White, P. J., Naidu, S., Yuriev, E., Short, J. L., McLaughlin, J. E., & Larson, I. C. (2017). Student Engagement with a Flipped Classroom Teaching Design Affects Pharmacology Examination Performance in a Manner Dependent on Question Type. *American Journal of Pharmaceutical Education, 81*(9), 10–23. <https://doi.org/10.5688/ajpe5931>
- Wu, W.-C. V., Chen Hsieh, J. S., & Yang J. C. (2017). Creating an Online Learning Community in a Flipped Classroom to Enhance EFL Learners' Oral Proficiency. *Educational Technology and Society, 20*(2), 142–157. <https://www.jstor.org/stable/90002170>
- Wu, W.C. V., Chi, S. C., Wu, C. C., & Kang, Y. N. (2018). Helps from flipped classroom in learning suturing skill: The medical students' perspective. *PLOS One, 13*(10), e0204698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204698>
- Xiao, L., Larkins, R., & Meng, L. (2018). Track effect: Unraveling the enhancement of college students' autonomous learning by using a flipped classroom approach. *Innovations in Education and Teaching International, 55*(5), 554–565. <https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1415815>
- Zainuddin, Z., & Attaran, M. (2016). Malaysian students' perceptions of flipped classroom: a case study. *Innovations in Education and Teaching International, 53*(6), 660–670. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1102079>
- Zante, B., Hautz, W. E., & Schefold, J. C. (2020). Physiology education for intensive care medicine residents: A 15-minute interactive peer-led flipped classroom session. *PLOS One, 15*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228257>
- Zhai, X., Gu, J., Liu, H., Liang, J. & Tsai, C. (2017). An Experiential Learning Perspective on Students' Satisfaction Model in a Flipped Classroom Context. *Educational Technology & Society, 20*(1), 198–210. <https://www.proquest.com/openview/0c82f61628268dc15fc5e66d89c9785a/1?pq-origsite=g-scholar&cbl=1586335>
- Zheng, B., & Zhang, Y. (2020). Self-regulated learning: The effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education, 20*(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02023-6>
- Zhou, Y., Zhou, H., Gao, B., & Shi, J. (2018). The application of Extenics in the flipped classroom of "Basic Principle of Marxism." *Procedia Computer Science, 139*, 489–495. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.246>

Anexo 1

#	Autor(es) Año Lugar	Nivel educativo Campo	Referente teórico y/o metodológico	Objetivo	Resultados
1	Aidinopoulou & Sampson (2017), Grecia	Primaria Historia	Modelo ADDIE ²	Comparar el uso del tiempo en el aula, el desarrollo de habilidades de pensamiento histórico entre modelo tradicional y modelo de aprendizaje invertido.	La lectura requirió más tiempo en el modelo tradicional, en el modelo invertido se utilizó el tiempo de forma más efectiva. El AI ⁵ tuvo poco impacto en la capacidad de memorización y alto impacto en las habilidades cognitivas. Los estudiantes sin preparación previa se retrasaron y perdieron el interés.
2	Ali <i>et al.</i> (2017), Australia	Universidad Medicina	Modelo IoTFlip ⁴	Propuesta de modelo IoTFlip para implementación del aprendizaje invertido.	Es posible combinar el aprendizaje basado en casos, el aprendizaje invertido e Internet de las cosas para el acceso a casos médicos evolutivos reales en estudiantes de Medicina.
3	Barreras (2016), España	Universidad Educación	Aprendizaje Móvil ⁴ BYOD ⁴	Integración curricular de recursos tecnológicos adoptando el aprendizaje invertido con el uso de tecnologías móviles.	Bajo el AI ⁵ el aprendizaje fue más activo y experiencial, desarrollan pensamiento crítico y resolución de problemas. Los estudiantes de educación afirman que la concepción de su futura práctica educativa fue modificada favorablemente gracias a los recursos didácticos utilizados.
4	Bhagat <i>et al.</i> (2016), Taiwan	Secundaria Matemáticas	Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia ¹	Estudiar el efecto del AI ⁵ sobre el aprendizaje y la motivación de estudiantes con diferentes niveles de rendimiento.	El AI ⁵ aumentó el logro de aprendizaje en comparación con el modelo tradicional. Los estudiantes con bajo rendimiento mejoraron más bajo el AI ⁵ mientras que los estudiantes de medio y alto rendimiento aumentaron igual en ambos modelos.
5	Bicen & Taspolat (2019), Chipre	Universidad Programación	Constructivismo Social ¹ Comunidad Virtual ⁴ Aprendizaje Basado en Juegos ⁴	Conocer la percepción estudiantil sobre el modelo aprendizaje invertido mediante redes sociales.	Las actitudes hacia el modelo fueron negativas al inicio y después cambiaron a positivas. Las ventajas del AI ⁵ fueron la mejora de la comunicación e interacción en clase, facilita el aprendizaje y mejora la motivación. Las desventajas: distracción por notificaciones y anuncios en los videos, la dependencia conexión a internet, los problemas técnicos.
6	Bitetti (2019), Suiza	Maestría Modelo de Negocios	Modelo Instruccional Inverso ²	Evaluar si el aprendizaje invertido es una metodología adecuada para enseñar y aprender modelos de negocio e innovación de modelos de negocio.	Los estudiantes se sorprendieron porque la carga de trabajo fue igual que en el método tradicional, pasaron menos tiempo estudiando para las evaluaciones y la evaluación final demostró que se desarrollaron las competencias esperadas, aunque no es posible establecer si fue gracias al modelo. La satisfacción docente aumentó.
7	Blau & Shamir-Inbal (2017), Israel	Maestría Educación	Modelo Holístico ⁴	Explorar los elementos del diseño pedagógico del aprendizaje invertido y su relación con los elementos del aprendizaje autorregulado, diferenciando entre el modelo tradicional de AI ⁵ y el modelo de AI ⁵ holístico.	El AI ⁵ tradicional mantiene un enfoque transmisivo en la preparación previa y constructivista sin tecnologías en el aula. Mientras que el modelo holístico de AI ⁵ configura un aprendizaje autorregulado en casa y trabajo colaborativo en el aula, bajo un enfoque de aprendizaje autorregulado, aprendizaje co-regulado y de regulación compartida.
8	Bond (2019), Australia	Secundaria Multidisciplinario	Constructivismo ¹ Modelo Bioecológico Bronfenbrenner ³	Explorar las percepciones de directivos escolares, padres, maestros y estudiantes sobre el AI ⁵ y como el modelo influye en la participación de los padres.	Los directivos escolares, padres, maestros y estudiantes consideran benéfico el modelo para los estudiantes ausentes, pero encuentran que la participación de los padres no es tan exitosa como se requiere. La confusión conceptual sobre los procesos del AI ⁵ dificultan su exitosa implementación.
9	Bouwmeester <i>et al.</i> (2019), Países Bajos	Universidad Medicina Interprofesional	Teoría de la Autodeterminación ¹	Estudiar la configuración de la carga de trabajo previo a clase y en clase, así como la motivación y retención de conocimientos en un aula tradicional en comparación con un aula invertida.	Aula tradicional e invertida requirieron el mismo tiempo para la carga de trabajo en casa, pero los estudiantes bajo el AI ⁵ requirieron menos tiempo de preparación para exámenes. La autoeficacia y habilidades cognitivas superiores tuvieron mayor aumento en el AI ⁵ , pero disminuyeron a largo plazo. Las habilidades cognitivas de nivel inferior fueron similares en ambos modelos.
10	Burgess <i>et al.</i> (2017), Australia	Universidad Medicina	Aprendizaje basado en la experiencia ¹ Modelo Pendentlon ³ Modelo SBAR ³ Modelo Peyton ³	Demostrar el diseño e implementación de modelo de capacitación de maestros entre pares bajo la teoría del aprendizaje basado en la experiencia y el AI ⁵ explorando los resultados y las percepciones de los participantes.	El modelo solucionó el problema de retroalimentación fuera de clase. Los estudiantes percibieron que la preparación previa mejoró su experiencia de aprendizaje en el aula. Identificaron una mayor conciencia de las funciones y responsabilidades de los profesionales de la salud fuera de su disciplina.

Continúa

11	Çakiroğlu & Öztürk (2017), Turquía	Universidad Mecatrónica	Aprendizaje Basado en Problemas ⁴	Implementación del modelo de aprendizaje invertido en combinación con el aprendizaje basado en problemas para promover el aprendizaje autorregulado.	En la preparación previa el establecimiento de objetivos y habilidades de planificación se desarrollaron en un nivel alto; las estrategias de tareas, búsqueda de ayuda, gestión de tiempo, monitoreo, autoeficacia y autoevaluación fueron moderadas, y las habilidades de monitoreo fueron las más bajas; los estudiantes exitosos preferían trabajar solos y quienes tienen dificultad para aprender preferían trabajar en equipo.
12	Chi et al. (2018), Taiwán	Secundaria Matemáticas	Aprendizaje Adaptativo ⁴	Implementar el modelo de aprendizaje invertido bajo el enfoque de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje adaptativo.	El aprendizaje invertido requiere de más elementos pedagógicos como un diseño instruccional y contenido adaptativo para que la instrucción directa en casa sea efectiva.
13	Chis et al. (2018), Irlanda	Universidad Programación	Constructivismo ¹ Aprendizaje Basado en Problemas ⁴	Comparar los efectos del modelo tradicional, modelo de aprendizaje invertido tradicional, y modelo de aprendizaje invertido con aprendizaje basado en problemas.	El modelo de aprendizaje invertido con aprendizaje basado en problemas beneficia a estudiantes de bajo y alto rendimiento, pero en mayor medida a los estudiantes con bajo rendimiento.
14	Chuang et al. (2018), Taiwán	Universidad Inglés	Teoría de Motivación de Gardner ¹	Estudiar el impacto de características individuales de los estudiantes en los aprendizajes bajo el modelo de aprendizaje invertido.	Las creencias epistemológicas de los estudiantes tienen un efecto positivo y significativo en su rendimiento académico. Los estudiantes con más motivación instrumental son más beneficiados por el modelo. La motivación instrumental tiene un efecto indirecto sobre las calificaciones y directo sobre sus creencias.
15	Compeau (2019), EUA	Doctorado Algoritmos de Bioinformática	Constructivismo ¹ Modelo Instruccional Inverso ²	Estudiar los efectos del aprendizaje invertido bajo un modelo instruccional inverso sobre los resultados académicos.	Los resultados académicos fueron significativamente mejores históricamente.
16	Cukurbasi & Kiyici (2018), Turquía	Universidad Ciencias Computacionales	Constructivismo ¹ Aprendizaje basado en juegos ⁴	Estudiar los efectos de la implementación del modelo de aprendizaje invertido en combinación con aprendizaje basado en problemas y prácticas Lego.	Los estudiantes iniciaron con percepciones negativas hacia el modelo, pero después cambiaron a positivas; afirman que su interés y motivación mejoró. Como aspectos negativos indicaron no tener tiempo para la preparación previa y consideraban realizar las actividades en clase sin la preparación previa.
17	De Araujo et al. (2017), EUA	Secundaria Matemáticas	Principios de Instrucción Multimedia de Clark ² <i>Mathematical Quality of Instruction</i> ³	Crear vídeos como recursos didácticos para la preparación previa y evaluar su utilidad y calidad con base en los principios de instrucción multimedia de Clark y Mayer.	Incorporaron elementos interactivos en los vídeos para que los estudiantes no mantengan un rol pasivo y los clasificaron en explícito, implícito y no contiene.
18	Dominguez et al. (2017), Colombia	Universidad Medicina	Modelo teórico propuesto	Propuesta de un modelo teórico para la implementación del aprendizaje invertido.	El clima de aprendizaje se relaciona positivamente con las habilidades académicas y el papel del profesor. El papel del docente se relaciona positivamente con las habilidades académicas del estudiante. Las percepciones de aprendizaje están relacionadas positivamente con sus habilidades académicas y con el papel de los profesores.
19	Dominguez et al. (2018), Colombia	Universidad Medicina	Aprendizaje Basado en Simulación ⁴	Implementación y evaluación de un modelo de aula invertida extendida basado en la simulación.	El modelo tuvo un efecto positivo en las percepciones globales de aprendizaje estudiantil y en la preparación previa y el aprendizaje en clase se generó un rendimiento académico adecuado y una alta satisfacción estudiantil.
20	Fan (2018), China	Universidad Inglés	Constructivismo ¹ Aprendizaje Basado en Problemas ⁴	Implementación del aprendizaje invertido en combinación con el aprendizaje basado en problemas.	Los docentes requieren un alto nivel de alfabetización en formación educativa para implementar exitosamente el modelo de aprendizaje invertido.
21	Fox et al. (2018), Nueva Zelanda	Universidad Ingenierías	Teoría Sociocultural y Teoría SocioConstructivista ¹	Estudiar las perspectivas de los estudiantes de ingeniería de primer y segundo año acerca del modelo de aprendizaje invertido como método de enseñanza y aprendizaje.	Los errores procedimentales en los vídeos y su extensa duración (3 horas) generaron frustración y pérdida de tiempo en los estudiantes, los cuales sugirieron variedad de formatos para los materiales. La preparación previa les permitió estudiar a su ritmo los materiales. Demostraron preocupación por llevar varios cursos bajo el aprendizaje invertido por el tiempo necesario.

Continúa

22	Gan (2018), China	Universidad Interdisciplinario	MOOC ⁴ Aprendizaje Basado en Problemas ⁴	Evaluar la calidad y seguridad del aprendizaje invertido basado en MOOC a través de un sistema de monitoreo.	Los estudiantes consideran que el contenido y los recursos didácticos tienen un papel clave para su aprendizaje. Es necesario sistemas de monitoreo y seguridad para estudiantes no motivados.
23	Gertrudix Barrio & Rivas Rebaque (2015), España	Universidad Educación	Constructivismo ¹ Aprendizaje abierto ⁴ Método DIAC ³	Analizar el potencial didáctico del vídeo musical y cómo a partir de su diseño instructivo y producción se desarrollan competencias creativas, así como habilidades propias de un docente de educación infantil en su formación inicial.	Los estudiantes adquirieron mayor nivel en habilidades de carácter general y específicas musicales y las producciones vídeo musicales realizadas tienen calidad suficiente para ser utilizadas como recursos didácticos. Desarrollan habilidades y competencias generales como trabajo en equipo, búsqueda de información y planificación de proyectos didácticos. Se valida la pertinencia del AI ⁵ con el constructivismo.
24	Green (2015), Australia	Universidad Marketing	Constructivismo Social ¹ Teoría Fundamentada ¹	Análisis de las experiencias de docentes de diversas áreas sobre las implementaciones del aula invertida para identificar las mejores prácticas.	Se identifica un vacío en el área de Marketing. Sugieren un flujo de actividades educativas basadas en el modelo del aula invertida.
25	He et al. (2018), China	Universidad Física Arquitectónica	Constructivismo, Teoría Sociocultural y Teoría Humanista ¹ Modelo propuesto ⁴	Propuesta de un modelo de estructura para el aprendizaje invertido basado en modelos de implementaciones anteriores.	El aprendizaje profundo, la capacidad integral del estudiante, la satisfacción, la capacidad de análisis y la cooperación en equipo es significativamente más alta en el modelo de aprendizaje invertido en comparación con el modelo tradicional.
26	Hsu et al. (2016), Taiwán	Universidad Medicina	Teoría Acción Razonada ¹ Teoría de Autoeficacia ¹	Mejorar el comportamiento y la actitud negativa hacia el aprendizaje en los médicos en formación a través de la implementación del aprendizaje invertido	La correlación entre el modelo de acción razonada y la intención de participación a través del modelo invertido alcanzó un nivel de significancia alto. La correlación entre la autoeficacia y la intención conductual de aprendizaje fue la más alta, después su correlación con la actitud y normas subjetivas.
27	Hu et al. (2019), China	Universidad Medicina	Taxonomía de Bloom ² Aprendizaje Basado en Problemas ⁴	Comparación de los efectos del modelo tradicional y el modelo aprendizaje invertido en combinación con el aprendizaje basado en problemas.	Las desventajas identificadas son la demanda de tiempo para la preparación previa, la falta de materiales adecuados, la poca interacción con docente y la falta de dirección. Las puntuaciones fueron más altas para la competencia autopercebida, la satisfacción y la mejora de habilidades en el modelo de aprendizaje invertido que en el tradicional.
28	Hung et al. (2020), Taiwán	Universidad Programación	Modelo de Bosques Aleatorios para la Predicción ³	Estudio del uso de analíticas de aprendizaje para explorar los comportamientos de aprendizaje.	Fue posible predecir los estudiantes de alto riesgo a través de los datos generados, extrapolar el sistema y fue positivo. Sugieren mecanismos diferenciados basados en la situación del estudiante.
29	Hwang & Lai (2017), Taiwán	Primaria Matemáticas	Aprendizaje Móvil con E-books ⁴	Comparar los efectos del uso de vídeos y el uso de libros electrónicos interactivos en el modelo de aprendizaje invertido.	El uso de libros electrónicos interactivos benefició más a los estudiantes con bajo nivel de autoeficacia. Hubo una diferencia significativa en las calificaciones al finalizar mientras que al inicio fueron similares. La autoeficacia solo se relacionó con los logros bajo el uso de videos, con los libros electrónicos no representó un papel importante.
30	Jones-Bonfiglio et al. (2018), Canadá	Universidad Salud	Constructivismo Social ¹ Teoría de Autoeficacia ¹ 4 pilares del Aprendizaje Invertido ¹	Estudiar las experiencias estudiantiles bajo el aprendizaje invertido en términos de satisfacción, compromiso y logros de aprendizaje.	Los estudiantes sintieron la necesidad de refuerzo positivo para sentirse seguros, lo cual relacionan con la Teoría de la Autoeficacia. Indicaron la necesidad de negociación de tiempo, ya que consideraban poco el otorgado para completar la preparación previa.
31	Jong (2017), Hong Kong	Secundaria Interescolar	Modelo FSIL propuesto, basado en modelo GSIL de Stripling ⁴	Evaluar la influencia en la promoción de logro de aprendizaje y autoeficacia del modelo propuesto de aprendizaje de investigación social invertida (FSIL).	El enfoque transmisivo en la preparación previa del AI ⁵ no depende del modelo, sino de la instrucción del docente. FSIL fue benéfico para escuelas de rendimiento medio y bajo, pero no las de alto rendimiento. La carga cognitiva debe construirse desde un enfoque diferenciado para que el modelo beneficie a todos.
32	Kelly & Denson (2017), EUA	Secundaria Multidisciplinario	Teoría Cognitiva ¹ Teoría de Autoeficacia ¹ Modelo BYOD ⁴	Estudiar la eficacia del docente en el modelo de aprendizaje invertido en relación con la experiencia de dominio, experiencia indirecta y persuasión social.	Los docentes tuvieron una actitud negativa inicial hacia el AI ⁵ pero cambió a positiva. La eficacia docente es mediadora entre el estudiante y su aprendizaje, y es predictor del éxito de la enseñanza y el logro del estudiante. La falta de un modelo de instrucción unificado dificulta la implementación docente.

33	Kissi <i>et al.</i> (2018), Ghana	Secundaria Interescolar	Teoría Codificación Dual ¹ Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología ¹	Estudiar las variables aprendizaje-conflicto familiar, control percibido sobre el tiempo y factores tecnológicos en relación con la aceptación de la instrucción por video bajo el AI ⁵ en escuelas secundarias urbanas-rurales.	Los estudiantes de escuelas rurales tienen un bajo nivel de conflicto aprendizaje-familia, alto control de tiempo y alta intención de utilizar instrucción por video en comparación con los estudiantes de escuelas urbanas, las diferencias son significativas. Los maestros de secundaria dejan de utilizar el AI ⁵ generalmente por la falta de preparación previa de sus estudiantes.
34	Kurt (2017), Turquía	Universidad Inglés	Teoría Constructivista ¹ Modelo de Instrucción Diferenciada ²	Comparar los efectos del AI ⁵ y el modelo tradicional sobre el nivel de autoeficacia y la mejora del aprendizaje.	Se identificó mayor nivel de creencia de autoeficacia y mejora en el aprendizaje bajo el modelo de aprendizaje invertido en comparación con el modelo tradicional.
35	Lee & Choi (2019), Corea	Universidad Ciencias Biológicas	Teoría de Carga Cognitiva, Teoría de Riqueza de Medios y Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia ¹	Estudiar en qué medida influye la preparación previa en el éxito del aprendizaje invertido y qué factores intervienen.	Existe influencia significativa de la preparación previa sobre el éxito del AI ⁵ . La autodirección influye en el rendimiento durante la preparación previa y en la percepción del nivel de preparación. La relación entre la preparación previa y los resultados de aprendizaje es casi el doble que la relación entre lo que ocurre en clase y los resultados de aprendizaje.
36	Lee <i>et al.</i> (2017), Corea	Universidad Matemáticas	Teoría de Riqueza de Medios y Teoría de Sincronicidad Mediática ¹ Modelo ADDIE, Modelo Didáctico 3C y Modelo de Richard y Klein ²	Creación y evaluación de una metodología para el diseño, desarrollo e implementación del AI ⁵ .	La combinación inadecuada de los momentos en el AI ⁵ y el poco desarrollo de modelos de diseño instruccional derivado de implicaciones teóricas dificulta su implementación. Se validó el modelo propuesto, el cual promovió aumentos significativos en la madurez de los puntos de vista matemáticos, creencias, reflexiones y satisfacciones de los estudiantes. Los modelos de diseño para el aprendizaje invertido pueden construirse bajo enfoques de aprendizaje teóricos, prácticos o combinación de ambos.
37	Lichvar <i>et al.</i> (2016), EUA	Universidad Medicina	Teoría de Aprendizaje de Dominio de Bloom ¹	Diseñar y evaluar la integración de una actividad de paciente virtual en un curso terapéutico bajo el modelo de AI ⁵ .	Las puntuaciones medias generales de los exámenes fueron moderadamente más altas en comparación con el grupo de control histórico. La combinación de videoconferencia previa a clase con un caso de paciente virtual en clase es una estrategia eficaz de aprendizaje activo.
38	Lin & Hwang (2018), Taiwán	Universidad Inglés	Aprendizaje Móvil ⁴ Comunidad Virtual ⁴	Propuesta de un enfoque de aprendizaje invertido basado en una comunidad en línea, con enfoque en el análisis de los factores que afectan los resultados de las presentaciones orales.	Los estudiantes de alto rendimiento tienen mayor participación en línea, mayor satisfacción y son más interactivos. La participación de estudiantes de alto y bajo rendimiento fue igual al inicio, pero después mayor para alto rendimiento. Los de menor rendimiento consideraron difíciles las actividades propuestas.
39	Lin <i>et al.</i> (2018), Taiwan	Universidad Inglés	Aprendizaje basado en juegos ⁴	Mejorar los beneficios del aprendizaje basado en juegos, combinándolo con el aprendizaje invertido.	La combinación del aprendizaje basado en juegos y el AI ⁵ mejora el rendimiento de los estudiantes en la escritura del inglés. El modelo sitúa a los estudiantes en un entorno práctico significativo e interesante lo cual promueve su motivación e interés, pero se hace necesaria una interacción docente estudiante.
40	Liu (2016), China	Universidad Inglés	Teoría Constructivista ¹ Teoría Curricular de Tyler ² MOOC ⁴	Implementación de un modelo de enseñanza combinado con ESP (<i>English for Specific Purposes</i>), MOOC ⁶ y AI ⁵ .	El modelo tuvo efectos positivos y mejora en las puntuaciones y sobre las estrategias de aprendizaje. Se detecta falta de sistemas de evaluación contextualizadas al enfoque activo del aprendizaje invertido.
41	Lo (2018), Hong Kong	Universidad Interdisciplinario	Teoría de Autoeficacia, Teoría de Carga Cognitiva y Teoría Sociocultural ¹ Modelo Spector, Modelo 5E.	Proporcionar una base teórico-práctica para el diseño e implementación del AI ⁵ bajo el modelo instruccional de Spector.	Los estudiantes con varios cursos invertidos a la par tuvieron actitudes negativas por la carga de trabajo en la preparación previa. Los principales obstáculos externos fueron políticos y de recursos, e internos fueron la creencia y autoconfianza docente. La falta de marcos para el diseño e implementación del AI ⁵ dificultan la implementación del modelo y la discusión de los hallazgos.
42	Lo & Hew (2017), Hong Kong	Secundaria Matemáticas	Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia ¹ Principios de instrucción de Merrill ²	Evaluar la viabilidad de los Principios de Instrucción de Merrill para implementar el AI ⁵ y sus efectos sobre estudiantes con diferentes niveles de rendimiento.	Ambos grupos ganaron aprendizaje significativo y requirieron apoyo adicional. El grupo de bajo rendimiento requirió ejercicios más básicos antes de pasar a los avanzados y el grupo de alto rendimiento requirió ejercicios más avanzados y de la vida real. Sugieren un diseño instruccional diferenciado de acuerdo a los niveles de rendimiento.

Continúa

43	Long et al. (2016), EUA	Universidad Ambientales	Teoría Cognitiva y Teoría Socioconstructivista ¹	Comparar las actitudes y preferencias de distintos formatos de video durante la preparación previa a clase.	Los estudiantes prefirieron los videos producidos por el instructor, después los existentes en internet y como menos aceptados los videos de conferencias. Presentaron actitudes positivas hacia el uso del video como recurso didáctico en la preparación previa.
44	Lu & Han (2018), China	Universidad Contabilidad	Modelo ADDIE ² Aprendizaje Basado en Juegos y Aprendizaje Móvil ⁴	Implementación del aprendizaje invertido en combinación con el aprendizaje móvil utilizando la aplicación <i>Rain Classroom</i> .	Mejoró significativamente la capacidad de trabajo en equipo y el rendimiento bajo el aprendizaje invertido en comparación con el modelo tradicional. Hubo mejoras significativas similares para participación y terminación de tareas en ambos modelos.
45	Luo et al. (2019), China	Universidad Educación	Teoría Conductista, Teoría Cognitiva y Teoría Socioconstructivista ¹	Estudiar los efectos del nivel de autonomía (agencia estudiantil), otorgado al estudiante en sus procesos de aprendizaje, sobre factores que influyen en el rendimiento académico.	El mejor rendimiento se asoció a una menor nivel de autonomía y tuvo mayor aceptación por parte de los estudiantes. El menor rendimiento se asoció a un nivel medio de autonomía. La influencia de la personalidad y tiempo de autoaprendizaje disminuyeron a menor nivel de autonomía.
46	Montgomery et al. (2019), Canadá	Universidad Educación	Teoría Socioconstructivista, Teoría de la Autodeterminación ¹	Estudiar la relación entre comportamientos en línea y el rendimiento académico, utilizando analíticas de aprendizaje para el aprendizaje autorregulado.	El día y la frecuencia de acceso son los predictores más fuertes para el éxito estudiantil. El mayor acceso fue durante la noche.
47	Rawas et al. (2020), Arabia Saudita	Universidad Medicina	Teoría Constructivista ¹	Comparación de los efectos de actividades individuales y de actividades grupales en el rendimiento académico bajo el AI ⁵ .	El grupo bajo actividades individuales fue significativamente más alto en rendimiento, el grupo bajo actividades grupales fue mejor significativamente en la dimensión humana. La gran diversidad de marcos teóricos y de diseño para el AI ⁵ dificulta su implementación.
48	Roopashree et al. (2017), Malasia	Universidad Medicina	Taxonomía de Bloom ²	Explorar el impacto del modelo de AI ⁵ en el aprendizaje de los estudiantes y evaluar su papel en la comprensión y aplicación clínica.	La mayoría de los estudiantes prefiere el modelo invertido al modelo tradicional. Los videos fueron suficientes para la comprensión de los contenidos en la preparación previa.
49	Sammel et al. (2018), Australia	Universidad Educación	Teoría Sociocultural ¹	Explorar las percepciones de compromiso, disfrute y grado de aprendizaje en el AI con el video como principal recurso didáctico para la preparación previa a clase.	Los estudiantes se mostraron satisfechos con los resultados y algunos aspectos de los videos. Realizaron la preparación previa activamente al inicio y gradualmente disminuyó significativamente el interés. La motivación no fue favorable por la falta de interacción y problemas técnicos en los videos.
50	Song & Kapur (2017), Hong Kong	Secundaria Matemáticas	Modelo de Fracaso Productivo propuesto ⁴	Comparar los efectos del modelo de aprendizaje invertido y el modelo del fracaso productivo invertido.	Ambos modelos generan una mejora significativa en los procedimientos, en el conocimiento conceptual el modelo de fracaso productivo invertido fue mejor.
51	Steen-Utheim & Foldnes (2018), Noruega	Universidad Matemáticas	Teoría Socioconstructivista ¹	Comparar los efectos del modelo de aprendizaje invertido y el modelo tradicional basado en lecturas.	Los estudiantes indicaron el trabajo colaborativo, ser reconocido, sentirse seguro, la interacción con el docente, el ambiente de aprendizaje físico y los videos para contenido nuevo como propicios para su aprendizaje. Consideran el modelo tradicional como obstáculo para interactuar con el docente.
52	Sun et al. (2017), Taiwán	Universidad Física	E-learning mediante MOOC ⁴	Comparar los efectos del modelo de aprendizaje invertido/curso en línea y el modelo e-learning/curso en línea	Ambos grupos fueron similares en términos de autorregulación, pero el grupo bajo el aprendizaje invertido fue significativamente más alto en la búsqueda de ayuda.
53	Sun & Gao (2019), China	Secundaria Interdisciplinaria	Aprendizaje invertido mediante tecnologías ⁴	Explorar los roles de los líderes educativos y maestros en una implementación de AI ⁵ con tecnologías a nivel institucional.	El liderazgo escolar fue crítico; se desarrollaron nuevos roles: alumnos facilitadores del aprendizaje centrado en el alumno. Colaboradores e investigadores destacan la falta de investigación a nivel institucional.
54	Thongmak (2019), Tailandia	Universidad Tecnologías	Teoría de Acción Razonada ¹ Modelo de Aceptación de Tecnología y Modelo de Confirmación de Expectativas ²	Comparar los efectos del modelo de aprendizaje basado en juegos y el modelo de aprendizaje invertido sobre la utilidad percibida de los aprendizajes y la intención de participación.	La utilidad percibida se relaciona con la calidad del contenido de los recursos y afecta a la intención de comportamiento. Los estudiantes tendrán un alto nivel de satisfacción e intención de continuidad si tienen una alta percepción de obtención de beneficios. La intención de participación, utilidad percibida, comprensión y creatividad tuvieron aumento significativo similares en ambos modelos. La habilidad de resolución de problemas e interés son más altos en aula gamificada.

55	White <i>et al.</i> (2017), Australia	Universidad Medicina	Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausbel ¹	Estudiar la relación entre participación, preparación previa y asistencia; y entre actitudes hacia el aprendizaje y desempeño con enfoque a las habilidades de memorización y de reflexión.	Los estudiantes que realizaron preparación previa fueron mejores en las habilidades de reflexión que los que no se prepararon; en habilidad de memorización no hubo diferencia.
56	Wu <i>et al.</i> (2018), Taiwán	Universidad Medicina	Taxonomía de Bloom ²	Explorar los beneficios del AI ⁵ sobre los dominios de aprendizaje para la habilidad de sutura en estudiantes.	La ayuda cognitiva para el aprendizaje estuvo mediada por la ayuda psicomotora y afectiva. La ayuda afectiva para el aprendizaje fue mediada por la ayuda general psicomotora.
57	Wu <i>et al.</i> (2017), Taiwán	Universidad Inglés	<i>Community of Inquiry</i> ³ Aprendizaje Móvil ⁴ Comunidad Virtual ⁴	Examinar el impacto de una comunidad de aprendizaje en línea, bajo el modelo invertido y aprendizaje móvil, en estudiantes de inglés.	La estructura del modelo facilitó la colaboración positiva y mejoró significativamente también la competencia oral, lo que llevó a una participación más activa.
58	Xiao <i>et al.</i> (2018), EUA	Universidad Interdisciplinario	Teoría Sociocultural ¹ Modelo TRACK ²	Mejorar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes a través del aprendizaje invertido bajo modelo de seguimiento TRACK.	Se identificaron aspectos temporales (experiencias pasadas y filosofía docente), relacionales (personales, preparación previa, motivación, sociales y culturales) y situacionales (prácticas en situaciones diversas y espacios físicos) que influyen en el desarrollo del aprendizaje autorregulado.
59	Zainuddin & Attaran (2016), Malasia	Maestría Educación	Teoría de Aprendizaje de Dominio de Bloom ¹	Examinar las percepciones y retroalimentación de los estudiantes hacia el modelo de aprendizaje invertido.	Los estudiantes pueden alcanzar los mismos aprendizajes en situaciones diferenciadas. Los estudiantes de medio tiempo no tuvieron tantos beneficios como los estudiantes tímidos, internacionales y de tiempo completo.
60	Zante <i>et al.</i> (2020), Suiza	Universidad Medicina	Teoría Constructivista ¹ Teoría de Andragogía ¹	Evaluar la implementación del AI ⁵ con trabajo por pares, para mejorar la comprensión de la fisiología de cuidados críticos.	Las sesiones bajo el modelo de aprendizaje invertido promovió el interés, la discusión e interacción de los estudiantes y mejoró su conocimiento y comprensión.
61	Zhai <i>et al.</i> (2017), China	Universidad Inglés	Teoría de Aprendizaje Experiencial ¹	Evaluar los efectos del aprendizaje invertido sobre la satisfacción estudiantil.	La experiencia de la preparación previa es mucho más significativa para la satisfacción, que el clima de aprendizaje del aula. La calidad y valor percibido son mediadores vitales para la satisfacción.
62	Zheng & Zhang (2020), EUA	Universidad Medicina	Teoría Cognitiva ¹	Explorar las habilidades de aprendizaje autorregulado que afectan el rendimiento académico bajo el modelo de AI ⁵ .	El aprendizaje entre pares y la búsqueda de ayuda afectó positivamente, mientras las actividades de tipo ensayo afectaron negativamente.
63	Zhou <i>et al.</i> (2018), China	Universidad Educación	Teoría de Extenics ¹	Presentar una propuesta de la aplicación de la Teoría Extenics, para la implementación del aprendizaje invertido.	La investigación realizada en torno al aprendizaje invertido es fragmentada y dificulta su implementación.

- 1 Teorías educativas
- 2 Modelos de diseño instruccional
- 3 Modelos de diseño instruccional disciplinares
- 4 Modelos de aprendizaje
- 5 Aprendizaje Invertido