



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles

ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

## **Aprendizaje invertido antes y durante la pandemia: revisión sistemática de la literatura**

**Bexi Perdomo**

Universidad de Ciencias y Artes de América Latina

[bjperdomod@crear.ucal.edu.pe](mailto:bjperdomod@crear.ucal.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1611-7743>

Recibido: 7 de febrero de 2022 / Aceptado: 25 de octubre de 2022

### **Resumen**

El Aprendizaje Invertido (AI) se venía incorporado en el ámbito de la educación presencial y, a partir del aislamiento social que conllevó a la modalidad virtual, los docentes comenzaron a adaptarlas a esos entornos. Los objetivos fueron conocer las tendencias de investigación y describir su efectividad y aceptación en estudiantes antes y durante la pandemia. Se realizó una revisión sistemática de la literatura en la que se estudiaron publicaciones sobre Aprendizaje Invertido. Luego de un proceso sistemático basado en el protocolo PRISMA y otros de renombre en las ciencias sociales y educación, se analizaron 66 artículos. En ambos periodos (antes y durante la pandemia) la tendencia se inclinó hacia los estudios cuantitativos. España y Estados Unidos fueron los países con más publicaciones. Latinoamérica muestra pocas publicaciones y diferencias en cuanto a número de artículos en los dos periodos. La literatura reporta la efectividad del Aprendizaje Invertido en la enseñanza antes y durante la enseñanza remota de emergencia (ERE). Se concluye que el AI es favorable en el contexto de la ERE por su efectividad y la tendencia a su aceptación. Se presentan sugerencias para futuras investigaciones ante los escenarios que vendrán luego de la pandemia.

**Palabras clave:** aprendizaje invertido; educación a distancia; revisión sistemática; métodos de enseñanza; pandemia

### **[en] Flipped Learning before and during the pandemic: literature review**

#### **Abstract**

Flipped Learning (FL) had been incorporated in the face-to-face education environment and, due to the social isolation that led to the virtual modality, teachers began to adapt them to these environments. The study aimed to learn about research trends and describe their effectiveness and acceptance among students before and during the pandemic. A systematic review of the literature was performed to study publications on Flipped Learning. Sixty-six articles were analyzed after a systematic process based on PRISMA other well-known protocols for systematic reviews in the social sciences and education.

Results indicated that, in both periods (before and during the pandemic), the tendency was towards quantitative studies. Spain and the United States were the countries with the most publications. Latin America shows few publications and differences in the number of articles in the two periods. The literature reports the effectiveness of FL in teaching before and during Emergency Remote Teaching (ERT). It is concluded that Flipped Learning is favorable in the context of ERE due to its effectiveness and the trend to its acceptance. Suggestions for future research are presented given the scenarios to come after the pandemic.

**Keywords:** active learning; distance education; systematic review; teaching methods; pandemics.

**Sumario:** 1 Introducción. 2 Metodología. 2.1 Estrategias de búsqueda y criterios de inclusión. 2.2 estrategias de selección y análisis. 3 Resultados. 3.1 Resultados de la búsqueda. 3.1.1 Artículos sobre AI antes de la pandemia. 3.1.2 3.1.1 Artículos sobre AI después la ERE. 3.2 Tendencias observadas. 3.2.1 Tamaños muestrales y abordajes metodológicos. 3.2.2 Producción por país y carrera. 3.3 Efectividad y Aceptación del AI. 3.3.1 Antes del COVID-19. 3.2.2 Durante la pandemia por COVID-19. 4 Discusión y conclusiones. Referencias

## 1. Introducción

La pandemia por COVID-19 generó cambios abruptos en todos los aspectos del quehacer humano en el mundo; en especial por las medidas de confinamiento que se tomó en casi todos los países. El confinamiento, como señalan Tang et al. (2020), obligó a las instituciones educativas a cerrar sus puertas físicas y detener la atención presencial a los estudiantes (Cifuentes-Faura, 2020; Esteban et al., 2020). Las escuelas y universidades buscaron opciones para superar esa desafiante situación (Dhawan, 2020), pues fue un reto que debió asumirse con celeridad y creatividad (Ordorika, 2020). Así, se implementó lo que se conoce como Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) (Fryling, 2020), una modalidad que implica la virtualización completa del quehacer educativo como consecuencia de una emergencia que impide el normal desenvolvimiento de la dinámica educativa.

Si bien algunas instituciones venían ofreciendo cursos en modalidad mixta o completamente virtual, la ERE implicó un cambio disruptivo para muchos docentes y para los estudiantes (Cifuentes-Faura, 2020; Sojuel y Nanne-Lippmann, 2021). Este cambio comprendía repensar las formas de enseñar y reorganizar las actividades docentes para atender las necesidades de la población estudiantil. La enseñanza remota apoyada en el uso de la Internet se convirtió en la propuesta que permitió que la educación no se detuviera y, como su nombre lo indica, no se trató de una enseñanza online planificada sino de una migración forzada a esta modalidad a raíz de una emergencia sanitaria global. Así, en medio de la emergencia, se dio el paso abrupto y no planificado a la modalidad de enseñanza *online*, la cual requiere estrategias y metodologías de enseñanza efectivas y eficientes acordes a los objetivos educativos (Yen, 2020).

La enseñanza online tiene sus antecedentes en la enseñanza por correspondencia: una forma de enseñanza y aprendizaje remota o a distancia que permitía acceso a la educación a las personas que no pudieran adherirse a la educación formal (Migueliz et al., 2020). De hecho, Esteban et al. (2020) explican que históricamente la educación se había catalogado como presencial o no presencial o a distancia. Singh y Thurman (2019) encontraron que actualmente se usa el término ‘enseñanza en línea’ como una de las 19 acepciones encontradas en la literatura para referirse a el proceso de enseñanza planificado que se lleva a cabo por medio del uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de forma síncrona y asíncrona. De igual forma, estos autores señalan que la enseñanza en línea es definida por los siguientes rasgos: (a) está mediada por las TIC; (b) comprende dos posibles contextos de interacción (sincrónico y asíncrono); (c) permite la distancia física, pero no necesariamente limita al carácter no presencial, ya que pueden incorporar sesiones con encuentros presenciales; y, finalmente, (d) la formalidad como rasgo que diferencia la educación formal online (en instituciones educativas formales) y los entornos abiertos de aprendizaje.

Previo a la implementación de la ERE, algunos docentes venían incorporando metodologías activas

de enseñanza que implicaban el uso de las TIC, como el Aprendizaje Invertido (AI), el cual ha sido investigado por su potencial para enriquecer la experiencia de enseñanza. El AI venía ganando popularidad y se perfiló como una buena opción durante las medidas asumidas producto de la pandemia (Yen, 2020), entre otras razones, por favorecer la autonomía necesaria en los estudiantes que han debido adaptarse en el contexto de la ERE.

El AI comprende el traslado de la clase magistral fuera del aula y de las actividades complementarias o tareas a esta (Sams y Bergmann, 2014). La Red de Aprendizaje Invertido (FLN, por sus siglas en inglés para Flipped Learning Network) (2014) señala que este tipo de aprendizaje reposa en cuatro pilares o fundamentos: (a) ambiente flexible que permite reconfigurar el espacio físico para el aprendizaje y adecuarlo a su planificación, permitiendo a los estudiantes la elección sobre cuándo y dónde aprender, (b) una cultura de aprendizaje en la que la responsabilidad de la formación se centra en el estudiante y el tiempo con el docente se usa para la profundización de temas y la posibilidad de enriquecer las experiencias de aprendizaje, (c) un contenido dirigido usado para un óptimo aprovechamiento del tiempo de clase, y (d) la presencia de un docente reflexivo acerca de su propia práctica y que haga acompañamiento constante a sus estudiantes.

El aprendizaje invertido se caracteriza por la presencia de tres momentos: antes, durante y después de clase (Alamri, 2019; Sams y Bergmann, 2014). La clase magistral se ofrece fuera de la hora de clase por medio de videos, *podcasts*, cápsulas informativas u otro medio tecnológico que el docente vea conveniente. También se ha probado la incorporación de cursos masivos gratuitos online (MOOC, por su nombre en inglés) como parte de materiales de apoyo (Del Pino et al., 2016; Zepeda et al., 2018) y con plataformas educativas como EDMODO (González, 2017). Entre sus ventajas se encuentra permitir que los estudiantes más necesitados de ayuda tengan acceso a la misma (Altemueller y Lindquist, 2017), pues el tiempo en clase se usa para actividades prácticas y explicaciones puntuales. Naw (2020) explica que, durante la pandemia, los docentes pudieron asumir esta metodología con la creación de contenido y herramientas no sincrónicas, sumados a sistemas de gestión del aprendizaje que permitieran transmisión en vivo vía internet.

El aprendizaje invertido se sustenta en las teorías conexionista y constructivista, en el aprendizaje basado en problemas y la realización de proyectos en un entorno de trabajo interactivo y colaborativo. En un aula invertida, los estudiantes realizan en clase las actividades de mayor complejidad y exigencia cognitiva (aquellas que implican creación, evaluación, análisis y aplicación) y realizarán de forma autónoma las de menor complejidad (Sams y Bergmann, 2014; Zepeda et al., 2018).

El AI se ha incorporado en los contextos tradicionales de enseñanza, creando un espacio híbrido para el aprendizaje, combinando el uso de las TIC y los encuentros de clase. Por tanto, una vez que surgió la ERE, quienes ya se venían familiarizando con esta metodología tuvieron una transición menos abrupta desde el punto de vista de la planificación y selección de metodologías de enseñanza que aquellos que no conocían ni habían aplicado el AI (Fryling, 2020; Izagirre-Olaizola y Morandeira-Arca, 2020).

El AI ha sido motivo de interés para los investigadores y se han publicado artículos que abordan el AI desde diferentes perspectivas. Sin embargo, hacer una revisión acerca de un tema específico dentro de toda la literatura científica disponible puede ser una tarea que consuma mucho tiempo a los docentes, especialmente en un momento en que han debido migrar a la virtualidad de forma repentina, lo cual ha traído exceso de trabajo y agotamiento (Portillo et al., 2020; Tejedor et al., 2020). En este sentido, los objetivos de esta revisión sistemática fueron conocer las tendencias en investigación sobre AI y describir su efectividad y aceptación en los estudiantes en el lapso 2015-2019 y durante el primer año de la ERE por COVID-19. De esta forma, se facilitará insumos para la toma de decisiones en el marco de la ERE y en el contexto educativo que le sucederá una vez superada la emergencia.

## 1. Material y métodos

Se siguieron lineamientos metodológicos del protocolo PRISMA (abreviatura para su nombre en inglés: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher et al., 2013) para la búsqueda y selección de los artículos: (1) establecimiento de estrategias de búsqueda con descriptores y operadores lógicos y (2) identificación de criterios de inclusión. Igualmente, se siguieron los protocolos del Departamento de Educación de Estados Unidos (USA Department of Education, 2014) y Petticrew

y Roberts (2006) para cumplir con las etapas (selección, análisis y síntesis de resultados) y requisitos de una revisión sistemática de calidad en áreas de conocimiento en Ciencias Sociales y Educación como se aprecia en la Figura 1.

### 2.1. Estrategia de búsqueda y criterios de inclusión

La búsqueda se hizo en dos partes. En la primera, las estrategias de búsqueda incluyeron los descriptores ‘aula invertida’, ‘aprendizaje invertido’, ‘efectividad’ y ‘aceptación’ en español, portugués e inglés combinados con el operador lógico AND. Para la segunda parte, se agregaron los descriptores ‘pandemia’ y ‘COVID-19’. Se usaron las bases de datos ERIC, BASE, y el buscador Google Académico. Su elección obedeció a la cantidad de publicaciones que cubren y a su popularidad probada para la investigación en educación (Salehi et al., 2018).

Los artículos debían cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Publicados en revistas arbitradas e indexadas.
- Escritos en inglés, portugués o español.
- Publicados entre 2015 – 2019 (AI previo a la pandemia).
- Publicados durante el año 2020 (AI en la pandemia).

### 2.2. Estrategias de selección y análisis

La revisión de los documentos se hizo según el protocolo PRISMA para revisiones sistemáticas: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión (Moher et al., 2013). Se procedió a la lectura de los títulos y resúmenes; una vez preseleccionados, se verificó la fuente y demás criterios aplicables.

Los artículos que superaron estas etapas se leyeron en texto completo para seleccionar aquellos que conformarían el grupo a analizar. En primer lugar, se hizo un análisis cuantitativo para lograr una caracterización bibliométrica orientada a las tendencias en publicación acerca del AI para responder al primer objetivo (tipos y diseños de estudio, enfoque y país; básicamente indicadores bibliométricos de producción). Posteriormente, se llevó el análisis cualitativo del contenido por medio de la lectura detallada de cada uno para dar respuesta al segundo objetivo del estudio.

## 3. Resultados

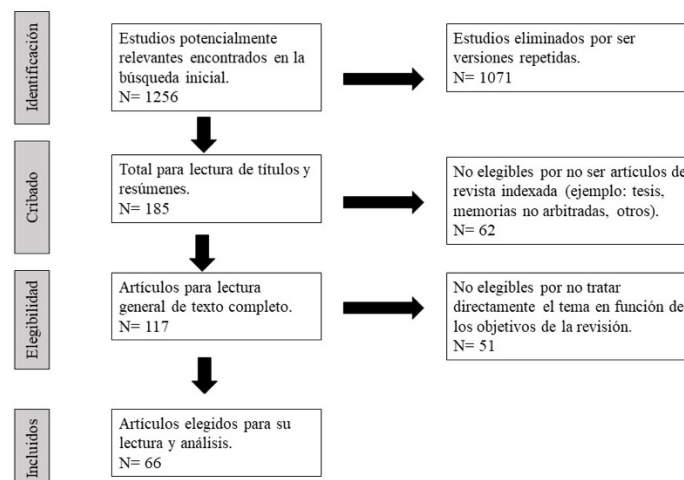
### 3.1. Resultados de la búsqueda

#### 3.1.1. Artículos sobre AI antes de la pandemia

La búsqueda inicial mostró 1.256 resultados. Al eliminar aquellos que no cumplían los criterios de inclusión quedó un total de 66 provenientes de 53 revistas científicas de varios países. La Figura 1 detalla los resultados del proceso de búsqueda según la declaración PRISMA.

Figura 1.

Diagrama de flujo de la búsqueda y selección de los artículos de AI previo a la pandemia.



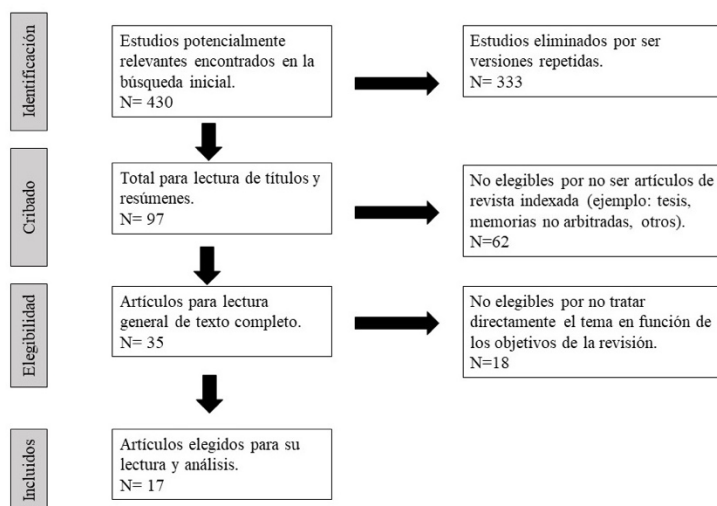
Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2. Artículos acerca del AI durante la ERE

Inicialmente se encontraron 430 documentos, de los cuales se seleccionaron 17 extraídos de 16 revistas científicas para ser analizados. Los detalles de la búsqueda y selección, por etapa, se observan en la Figura 2.

**Figura 2.**

Diagrama de flujo de la búsqueda y selección de los artículos de AI durante la ERE.



Fuente: Elaboración propia

## 3.2. Tendencias observadas

### 3.2.1. Tamaños muestrales y abordajes metodológicos

Los estudios sobre AI antes de la pandemia resumieron la participación de 4.263 estudiantes universitarios, con un rango de 7-480. Se registró el enfoque y diseño de estas investigaciones y, aunque la mayoría se ubicó en el enfoque cuantitativo (n=35), hubo un importante número para el enfoque cualitativo (n=29) y una baja tendencia a los mixtos (Tabla 1); los documentales incluyeron revisiones tradicionales, sistemáticas y metaanálisis.

**Tabla 1**

*Distribución de artículos según enfoque y diseño en el lapso 2015-2019.*

Enfoque y diseño	n	Enfoque y diseño	n	Enfoque y diseño	n
<b>Cualitativo</b>		<b>Cuantitativo</b>		<b>Mixto</b>	
Descriptivo	6	Cuasi-experimental	23	Descriptivo	2
Revisión de literatura	10	Experimental	5		
Estudio de caso	3	Mixto	1		
Revisión sistemática	4	No Experimental	6		
Fenomenológico	1				
Investigación Acción	2				
Metaanálisis	3				
<b>Total</b>	<b>29</b>		<b>35</b>		<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los artículos que estudiaron el AI durante la emergencia por COVID-19 reportaron 15.974 participantes, con un rango de 30-14579 (excepto por un estudio cualitativo de caso único). Se encontraron algunos trabajos documentales (ensayos) que mostraban el AI como opción efectiva para la transición a la virtualidad. Adicionalmente, se notó relativa equidad en la presencia de estudios cualitativos y cuantitativos (Ver Tabla 2).

**Tabla 2**

*Distribución de los artículos según enfoque y diseño para estudios sobre AI durante la ERE.*

	Diseño/Tipo de estudio					Total
	Quasi experimental	Experiencia Didáctica	Ensayos analíticos	Comparativo	Documental	
Cualitativo	0	4	0	0	3	7
Cuantitativo	2	0	5	1	0	8
Mixto	0	0	1	1	0	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2 Producción por país y carrera

Previo a la contingencia por COVID-19, Estados Unidos y España son los países con más publicaciones. De estos dos países, solo Estados Unidos registró publicaciones en los cinco años del período estudiado (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Distribución de artículos por país de los estudios entre 2015-2019.*

<b>País</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>n</b>	<b>País</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>n</b>
Arabia Saudita	1	0	0	0	1	2	México	0	0	2	0	1	3
Australia	1	1	0	1	0	3	Nueva Z.	0	0	0	1	0	1
Brasil	0	1	2	0	0	3	Perú	0	0	0	2	0	2
Chile	0	0	1	0	0	1	Portugal	0	0	0	1	0	1
Colombia	1	0	1	1	0	3	Rusia	1	0	1	0	0	2
Costa Rica	0	0	0	0	1	1	Suiza	0	0	0	1	0	1
Ecuador	0	0	1	2	0	3	Taiwán	0	2	0	1	0	3
España	0	3	2	3	2	10	Turquía	1	1	2	2	0	6
Inglaterra	0	0	0	0	1	1	USA	7	2	5	2	0	16
Israel	0	0	0	0	1	1	Malasia	1	0	0	0	0	1
Corea	0	0	1	0	0	1	Líbano	0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia.

Turquía mostró un interés creciente y variedad metodológica: investigación acción (Müge, 2017), revisión sistemática (Akçayır y Akçayır, 2018), cuasiexperimentos (Ayçiçek y Yanpar, 2018), experimentos (Aşıksoy y Özdamlı, 2016), descriptivos (Basal, 2015) y estudios de caso (Çakıroğlu y Öztürk, 2017).

En relación con las carreras en las que se estudió la incorporación de AI previo a la pandemia, se observó mayor número en las ciencias de la salud (n=11) de los cuales siete eran de Medicina. Seguidamente estuvo Educación (n=11), las diferentes ingenierías (n=10) y la enseñanza del inglés como lengua extranjera (n=6). El resto fueron estudios con estudiantes de secundaria y otras carreras

universitarias.

Por otra parte, al analizar la literatura publicada sobre AI en tiempos de la pandemia, Estados Unidos y España se mantuvieron como los países con más publicaciones, seguidos por India y China (ver Tabla 4). Al ser menos investigaciones (comprensible por tratarse de un lapso menor) era de esperar que hubiera representación de menos países; sin embargo, llamó la atención que no se encontraron publicaciones de algún país latinoamericano.

Tabla 4

*Distribución de publicaciones por países y carreras en estudios sobre AI en la ERE.*

	Carreras*										
	General	Medicina	Ing. Biomédica	Admón. de Empresas	Química	Varias Carreras	Ing. Informática	Educación	Computación	Radiología	Farmacia
India	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
EEUU	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	5
España	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3
Emiratos Árabes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Birmania	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
China	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Italia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Australia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Reino Unido	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	2	4	1	1	2	1	1	2	1	1	17

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4, las carreras en las cuales se observaron más publicaciones de AI en el contexto de la ERE fueron Medicina (n=4), Química y Educación (n=2 c/u). Otros artículos no se centraban en alguna carrera en especial, sino al contexto universitario en general (n=2) o al AI aplicado en otros contextos educativos (n=2).

En la Tabla 5 se observa las tendencias metodológicas en función de los países de los cuales se encontraron publicaciones en el período de la ERE. Estados Unidos presentó mayor variedad en diseños: dos experiencias didácticas (Fogg y Maki, 2020; Yunn-Fang et al., 2020), dos descriptivos (Durfee et al., 2020; Sunasee, 2020) y uno comparativo (Vajravelu et al., 2020). España se ubicó de segundo en cantidad de publicaciones y variedad de diseños, con un cuasiexperimental (Cuevas et al., 2021), uno comparativo (Izagirre-Olaizola y Morandeira-Arca, 2020) y uno descriptivo (Colomo-Magaña et al., 2020).

Tabla 5

*Distribución de los artículos según país y diseño/tipo de investigación (AI en el contexto de la ERE).*

	Tipo de estudio					Total
	Quasi experimental	Experiencia didáctica	Descriptivo	Comparativo	Documental	
India	1	0	1	0	0	2
EEUU	0	2	2	1	0	5

España	1	0	1	1	0	3
Emiratos Árabes	0	0	0	0	1	1
Birmania	0	1	0	0	0	1
China	0	0	1	0	1	2
Italia	0	0	1	0	0	1
Australia	0	1	0	0	0	1
Reino Unido	0	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Efectividad y Aceptación del AI

#### 3.3.1. Antes del COVID-19

##### *Efectividad*

En los artículos previos a la ERE, una parte de los estudios indagaban su efectividad en los diferentes contextos. De estos, 46 hablan de resultados positivos para el AI. Por ejemplo, se reportó que, además de favorecer el aprendizaje, fortalece la confianza y la creatividad (Al-Zahrani, 2015) y genera una sensación de satisfacción en los estudiantes (Alamri, 2019). Incluso se encontró una investigación que mostró su conveniencia para favorecer el aprendizaje en estudiantes que habían reprobado una asignatura (Abío et al., 2017).

Hubo 16 estudios comparativos y, de ellos, 13 mostraron resultados en favor del AI en comparación con la enseñanza tradicional. Solo tres reportaron ausencia de diferencias significativas, pero constataron que ambos contextos (tradicional y AI) eran favorables para los estudiantes (Gillete et al. 2018; Lewis et al., 2017). En los artículos publicados durante la ERE por COVID-19 también se observaron resultados positivos, tanto en estudios cualitativos como cuantitativos y estudios en que ambos métodos mostraron ser efectivos (Chaudhuri et al., 2020).

##### *Aceptación*

No se encontraron estudios que abordaran directamente la aceptación del AI por parte de los estudiantes. Se observó que el AI se venía incorporando exitosamente en la práctica docente universitaria con diferentes variaciones; por ejemplo, junto a ‘*in time teaching*’ (García, 2016) y con la ayuda de la plataforma EDMODO (González, 2017). No obstante, se pudo evidenciar que en todas las investigaciones que consultaron a los estudiantes acerca de su actitud hacia el AI, esta fue favorable (Basal, 2015).

#### 3.3.2. Durante la pandemia por COVID-19

##### *Efectividad*

En los estudios durante la pandemia del COVID-19, se observó que los cursos llevados con AI se desarrollaron con el apoyo de herramientas como Zoom (Durfée et al., 2020; Sunasee, 2020), Blackboard (Schweiker y Levonis, 2020) y otras plataformas que permitían realizar sesiones síncronas y grabar videos que los estudiantes veían previo a las clases. El AI se mostró como una alternativa efectiva para la enseñanza en la ERE (Sunasee, 2020; Vajravelu et al., 2020).

Sunasee (2020) mostró la efectividad de combinar herramientas síncronas y asíncronas para la aplicación de AI. De hecho, consideró usar AI para el siguiente semestre, ya que, además de su efectividad, notó que la mayoría de los estudiantes (82%) hallaron que la experiencia de interacción con el docente en sesiones síncronas vía Zoom mejoraba su grado de comodidad para resolver problemas.

Vajravelu et al. (2020) evaluaron la efectividad del AI en estudiantes de varias asignaturas de Medicina. Para cada curso se separó un grupo control (tradicional) y uno experimental (AI). El AI



demonstró ser significativamente efectivo. En este estudio se observó que, aunque el AI resulto eficiente, no goza de la aceptación de la mayoría de los estudiantes. Los autores concluyeron que el AI es más efectivo cuando se trata de cursos que no requieren explicaciones de conceptos muy complejos.

Por su parte, Tang et al. (2020) registraron que la baja tasa de atención de los estudiantes es una dificultad para la efectividad del AI con encuentros síncronos. Ellos notaron que 60.2% de los alumnos mantenían atención en los primeros 15 minutos, pero luego de 25, ese porcentaje de estudiantes bajaba a menos de 20%. Además, aunque 47.5% de los alumnos se mostraron optimistas ante la eficacia del AI, suponen que el porcentaje de éxito se vio negativamente afectado porque parte de los estudiantes (26%) compartían simultáneamente las actividades educativas con otras (laborales y familiares) debido a la circunstancia de confinamiento en casa.

### *Aceptación*

No fueron muchos los estudios que analizaran la aceptación de los estudiantes ante el AI en la ERE. Entre los observados están los de Colomo-Magaña et al. (2020), Fryling (2020) y Tang et al. (2020). Colomo-Magaña et al. (2020) evaluaron la percepción de 123 estudiantes acerca de la utilidad del AI en la ERE. Los resultados favorecen el AI, en especial porque los estudiantes consideraban que beneficiaba el desarrollo de su autonomía en el proceso de aprendizaje.

Algunos investigadores se dedicaron a comparar las experiencias de enseñanza de AI que tuvieron en el año 2019 con las obtenidas al darse el cambio producto de la cuarentena (Izagirre-Olaizola y Morandeira-Arca, 2020) o que daban cuenta de la transición, porque ya venían trabajando con AI en el contexto presencial (Fryling, 2020).

Fryling (2020) reporta la transición de la aplicación de AI en modalidad presencial a la ERE. El docente había aplicado el AI el semestre previo a la ERE y cuando debió pasar a enseñanza online usó la misma metodología. Los resultados fueron favorables e incluyeron un promedio de 90% de asistencia, aunque la participación activa en clase en la ERE fue más baja que en la modalidad presencial. Al inicio, cuando se hizo la migración a modalidad virtual por la emergencia sanitaria, la actitud de los estudiantes era mayormente negativa hacia el AI, lo cual cambió, terminando con una aceptación de 61.5%. La autora notó que la mayoría de los estudiantes percibieron el AI como una opción que facilita el cambio a la ERE. También notó que les terminó agradando la experiencia.

## **4. Discusión y conclusiones**

En atención al primer objetivo (conocer las tendencias en investigación sobre AI), se observa que tanto antes como durante la pandemia hubo presencia relativamente equilibrada de estudios cualitativos y cuantitativos. El diseño cuasiexperimental fue el más observado frecuente antes de la pandemia, al igual que lo registraron autores previos para estudiantes de primaria (Galindo-Domínguez y Benzanilla, 2018) y universitarios (Hinojo et al., 2019).

En todos los artículos previos a la ERE se dejaba abiertas posibilidades para futuros estudios y en algunos casos se expuso de forma enfática la necesidad de continuar investigando (Abeysekera y Dawson, 2015), aun cuando se haya documentado su efecto positivo en el desarrollo de los aprendizajes (Hinojo et al., 2019; Karabulut-Ilgu et al., 2018). Otros habían sugerido indagar aspectos puntuales de los cuales se ha encontrado poco o nada en la literatura científica especializada; por ejemplo, la evaluación en el entorno del AI (Betihavas et al., 2016). A juzgar por la revisión hecha, se coincide con Betihavas et al. (2016) en la necesidad de evidencia sobre este tema.

En relación con el segundo objetivo, previo a la pandemia se observó su efectividad en el entorno universitario al igual que se ha encontrado en otros contextos educativos (Hinojo et al., 2019). Ningún artículo reportó que el AI no fuera efectivo, pues si no superaba al tradicional, resultaba igualmente efectivo. Esta efectividad se reflejó incluso en el grado de interacción que la metodología promueve entre docentes y estudiantes (Fialho et al., 2020).

Según la evidencia analizada, el AI es efectivo para enseñar en la universidad. No obstante, en el contexto de ERE, es posible que su éxito se haya visto influenciado por la transición abrupta a la virtualidad en medio de una crisis sanitaria mundial y por el hecho de que las clases se llevaban en casa (con las distracciones y dificultades que esto puede implicar). Ante la ausencia de evidencia sobre esta

potencial relación y ante la confluencia de una amplia gama de variables, se hace necesario indagar su efectividad usando diseños de investigación que permitan controlar variables intervinientes que pudieran comprometer los resultados. Por ejemplo, se percibe la necesidad de indagar sobre la preparación y actitud de los docentes para dictar cursos con AI, ya que este es un factor influyente en el éxito de su implementación (Martín et al., 2016).

Se considera que la revisión realizada tiene implicaciones pedagógicas, en tanto que presenta evidencia que muestra el AI como una alternativa atractiva en el ámbito educativo universitario por resultar efectivo, agradable para los estudiantes y favorecer la autonomía, democratización e inclusión. Una postura similar se observa en Arce (2019). No obstante, es importante aclarar que, si bien en algunos estudios se ha observado aceptación del AI por parte de los estudiantes, esta solo implica que es visto por los estudiantes como una buena alternativa para el contexto de ERE (Sunasee, 2020) y no refleja su preferencia ante la opción de clase presencial.

Se precisan futuras investigaciones que aborden la aceptación del AI, tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. De igual forma, sería interesante conocer su preparación desde el punto de vista del conocimiento de la metodología y las competencias digitales necesarias para su aplicación, pues en la literatura se han observado estudios sobre competencias digitales en general (Perdomo, 2020), pero no en relación con la implementación del AI. Es recomendable que los docentes se documenten con experiencias previas como las de Basso-Aranguiz et al. (2018), quienes venían preparando una propuesta para una transición progresiva que implicaría uso de AI en contextos mediados completamente por las TIC.

Es posible concluir que el AI es una opción efectiva para los entornos universitarios en diferentes áreas de conocimiento. No obstante, es preciso continuar investigando los beneficios de su incorporación modalidad remota (totalmente online) y mixta (con algunas sesiones presenciales), como preparación para esa ‘nueva realidad’ que tocará vivir una vez que las instituciones educativas reabran sus puertas.

Aunque se observó un creciente interés por el AI, los países latinoamericanos se muestran poco activos al respecto, tanto antes de la pandemia como durante esta. Se considera necesario que los investigadores de esta región se orienten al estudio del AI. Finalmente, se considera preciso que en los espacios de encuentro académico se discutan los beneficios del AI y se actualice a los docentes sobre las formas de incorporarlo en su práctica profesional. Además, se deben apoyar en el desarrollo de las competencias necesarias para su implementación, pues esta metodología activa puede aportar beneficios al contexto educativo en la actualidad y en la nueva realidad que se espera finalizada la ERE.

## Referencias

- Abeyssekera, L. y Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research & Development*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Abío, G., Alcañizb, M., y Gómez-Puiga, M. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor. *Revista D’Innovació Docent Universitària*, 9, 1-15. <https://bit.ly/3uwP4zQ>
- Akçayır, G. y Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Alamri, M. (2019). Students’ academic achievement performance and satisfaction in a flipped classroom in Saudi Arabia. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 11(1), 103-119. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTEL.2019.096786>
- Altemueller, L. y Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *NASEN*, 44(3), 341-358. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12177>
- Al-Zahrani, A. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students’ creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1133-1148. <https://doi.org/10.1111/bjet.12353>
- Arce, C. (2019). Flipped Classroom o Aula Invertida. *Revista Académica Arjé*, 2(1), 27-32. <https://bit.ly/3uvIRUI>

- Aşıksoy, G. y Özdamlı, F. (2016). Flipped Classroom adapted to the ARCS Model of Motivation and applied to a Physics Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(6), 1589-1603. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1251a>
- Ayçiçek, B. y Yanpar, T. (2018). The Effect of Flipped Classroom Model on Students' Classroom Engagement in Teaching English. *International Journal of Instruction*, 11(2), 385-398. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11226a>
- Basal, S. (2015). The implementation of a flipped classroom in foreign language teaching. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 16(4), 28-37. <https://bit.ly/332UmHX>
- Basso-Aránguiz, M., Bravo-Molina, M., Castro-Riquelme, A., y Moraga-Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.22-2.2>
- Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R., y Cross, M. (2016). The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.12.010>.
- 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://bit.ly/3LenoWp>
- Chaudhuri, A., Paul, S., Mondal, T. y Goswami, A. (2020). A comparative study of telemedicine-assisted traditional teaching classes and flipped classroom-assisted self-directed learning sessions during COVID-19 pandemic among first MBBS students in Burdwan Medical College: A pilot study. *Medical Journal DY Patil Vidyapeeth*, 13, 608-14. [https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu\\_397\\_20](https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_397_20)
- Cifuentes-Faura, J. (2020). Docencia online y Covid-19: la necesidad de reinventarse. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 13(Especial), 115-127. <https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.2149>
- Colomo-Magaña, E., Soto-Varela, R., Ruiz-Palmero, J., y Gómez-García, M. (2020). University Students' Perception of the Usefulness of the Flipped Classroom Methodology. *Education Science*, 10(275), 20 pp. <https://doi.org/10.3390/educsci10100275>
- Cuevas, N., Monzonís, N., Gabarda, V., Cívico, A., y Colomo, E. (2021). Flipped classroom en tiempos de COVID-19: una perspectiva transversal. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 15, 326-341. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5439>
- Del Pino, B., Prieto, B., Prieto, A., e Illeras, F. (2016). Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, 6, 67-75. <http://doi.org/10.30827/Digibug.41918>
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1) 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Durfee, S., Goldenson, R., Gill, R., Rincón, S. Flower, E., y Avery, L. (2020). Medical Student Education Roadblock Due to COVID-19: Virtual Radiology Core Clerkship to the Rescue. *Academic Radiology*, 27, 1461-1466. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.07.020>
- Esteban, E., Cámara, A. y Villavicencio, M. (2020). La educación virtual de posgrado en tiempos de COVID-19. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 13(Especial), 82-94. <https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.2241>
- Fialho, M., Barbosa, A., Daniel, D., Albuquerque, E., Gama, G., Pires, G., Soares, L., de Sousa, T., de Albuquerque, T., y Gomes, F. (2020). Benefits of the flipped classroom in health education - a systematic review. *Brazilian Journal Health Review*, 3(6), 17428-17437. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n6-160>
- Flipped Learning Network (FLN). (2014). *The Four Pillars of FLI*. <https://bit.ly/3uvMGte>
- Fogg, K. y Maki, S. (2020). A Remote Flipped Classroom Approach to Teaching Introductory Biomedical Engineering During COVID-19. *Biomedical Engineering Education*, Special Issue COVID-19. <https://doi.org/10.1007/s43683-020-00001-4>
- Fryling, M. (2020). From flipped, to flipping out, to mostly sunny: how the flipped classroom model made the move to emergency remote learning less stormy. *Issues in Information Systems*, 21(1), 281-289, [https://doi.org/10.48009/1\\_iis\\_2020\\_281-289](https://doi.org/10.48009/1_iis_2020_281-289)

- Galindo-Domínguez, H. y Bezanilla, M. Una revisión sistemática de la metodología flipped classroom a nivel universitario en España. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(1), 81-90. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.4470>
- García, A. (2016). Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria. *Pulso. Revista de Educación*, 39, 199-218. <https://bit.ly/3Lenxcp>
- Gillete, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., y Broedel-Zaugg, K. (2018). A Meta-Analysis of Outcomes Comparing Flipped Classroom and Lecture. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 82(5), 433-440. <http://doi.org/10.5688/ajpe6898>
- González, E. (2017). Aplicación del modelo educativo Flipped Classroom con soporte de la plataforma Edmodo. *Revista Iberoamericana de producción Académica y Gestión Educativa*, 4(8). <https://bit.ly/3guKudk>
- Izagirre-Olaizola, J. y Morandeira-Arca, J. (2020). Business Management Teaching-Learning Processes in Times of Pandemic: Flipped Classroom at A Distance. *Sustainability* 12, 10137; <https://doi.org/10.3390/su122310137>
- Hinojo, F., Aznar, I.; Romeroz, J., y Marín, J. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18. <https://bit.ly/3GDzHbq>
- Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo, N., y Jhren, C. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398–411. <https://doi.org/10.1111/bjet.12548>
- Lewis, C., Chen, D., y Relan, A. (2017). Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. *The American Journal of Surgery*, 215(2), 298-303. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.08.050>
- Martín, D., Sáenz, M., Santiago, R., y Chocarro, E. (2016). Diseño de un instrumento para evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: formación flipped classroom. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 11(33). 15 pp. <https://bit.ly/3otPJOI>
- Migueliz, M., Wolgemuth, JR, Haraf, S., y Fisk, N. (2020). Anti-oppressive pedagogies in online learning: a critical review. *Distance Education*, 41(3), 345-360. <https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1763783>
- Moher, D. (2013). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>.
- Müge, A. (2017). Perceptions of senior-year ELT students for flipped classroom: a materials development course. *Computer Assisted Language Learning*, 30 (3-4), 204-222. <https://doi.org/10.1080/09588221.2017.1301958>
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 194 (49), 1-8. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1120>
- Perdomo, B.; González-Martínez, O.A. y Barrutia Barreto, I. (2020) Competencias digitales en docentes universitarios: una revisión sistemática de la literatura. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(2), 92-115. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12796>
- Petticrew, M. y Roberts, H. (2016). *Systematic Reviews in the Social Sciences. A practical guide*, Oxford: Blackwell.
- Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, O., y Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8 (SPE3), e589. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
- Salehi, S., Du, JT, y Ashman, H. (2018). Use of Web search engines and personalisation in information searching for educational purposes. *Information Research*, 23(2), paper 788. <https://bit.ly/3upGOSe>
- Sams, A. y Bergmann, J. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: lleva tu clase a cada estudiante en cualquier momento y cualquier lugar*. Ediciones SM.
- Schweiker, S. y Levonis, S. (2020). Insights Gained While Teaching First Semester Chemistry in the Time of COVID-19 at Bond University in Australia. *Journal of chemical education*, 97(9), 2863-2865. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00621>.
- Singh, V., y Thurman, A. (2019). How many ways can we define online learning? A systematic literature

- review of definitions of online learning (1988-2018). *American Journal of Distance Education*, 33(4), 289–306. <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>
- Sojuel, D., y Nanne-Lippmann, I. (2021). Transición a la educación remota en emergencia de docentes y estudiantes en Centroamérica y el Caribe. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 5(2), 107-123. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i2.pp107-123>
- Sunasee, R. (2020). Challenges of Teaching Organic Chemistry during COVID-19 Pandemic at a Primarily Undergraduate Institution. *Journal of Chemistry Education*, 97(9), 3176–3181. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00542>
- Tang, T., Abuhmaid, A., Olaimat, M., Oudat, D., Aldhaeabi, M. y Bamanger, E. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 12 pp. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761>
- Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F., y Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- U.S.A. Department of Education. (2014). *What Works Clearinghouse procedures and standards handbook, version 3.0.*, Washington, DC: Institute of Education Sciences.
- Vajravelu, B., Kelley, A., Moktar, A., Orrahood, S. (2020). Flipped Classrooms in Physician Assistant Education. *The Journal of Physician Assistant Education*, 31(4), 207-211. <https://doi.org/10.1097/JPA.0000000000000325>
- Yen, T. (2020). The Performance of Online Teaching for Flipped Classroom Based on COVID-19 Aspect. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 8(3), 57-64. <https://doi.org/10.9734/AJESS/2020/v8i330229>
- Youhasan, P., Chen, Y., Lyndon, M., y Henning, MA. (2020). Development and validation of a measurement scale for nursing students' readiness to the flipped classroom in Sri Lanka. *Journal of educational evaluation for health professions*, 17, 41. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2020.17.41>
- Yunn-Fang, H., Ling-Ling, H., Wo, K. y Yao-Chin, H. (2020). Orientation to Community Pharmacy by online education amid the COVID-19 pandemic: Teaching and learning reflections. *Journal of Asian Association of Schools of Pharmacy*, 9, 53–59. <https://bit.ly/34GPOCR>
- Zepeda, G., Díaz, J., Salcedo, M., y Tapia, S. (2018). Una aproximación teórica sobre MOOC, Aula Invertida, y B-Learning: Similitudes y diferencias. *Revista Educateconciencia*, 20(21), 155–173. <https://bit.ly/3oszzoA>

### Conflicto de interés

La autora declara la inexistencia de conflicto de intereses.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons