



## Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020

### Flipped classroom and its impact on academic performance: a systematized review of the 2015-2020 period

Franmis José Rodríguez Jiménez<sup>1</sup>, María Elena Pérez-Ochoa<sup>2</sup> & Óscar Ulloa-Guerra<sup>3</sup>

Fecha de recepción: 23/02/2021; Fecha de revisión: 24/004/2021; Fecha de aceptación: 05/05/2021

#### Cómo citar este artículo:

Rodríguez-Jiménez, F.J., Pérez-Ochoa, M.E., & Ulloa-Guerra, O. (2021). Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 1-25. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13240>

Autor de Correspondencia: [frrodriguez49@uasd.edu.do](mailto:frrodriguez49@uasd.edu.do)

#### Resumen:

Las nuevas perspectivas educativas amparadas en las TIC y en la Internet, han permitido el avance y admisión de otras formas y modelos para aprender. Uno de ellos es el *aula invertida*, donde los procesos educativos se invierten. El objetivo de este estudio fue sistematizar la producción bibliográfica en el período 2015-2020, respecto a la aplicación del aula invertida y su impacto en el rendimiento académico. El diseño metodológico cumple los lineamientos del Framework SALSA. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra definitiva fue de 32 artículos. Los resultados revelan que el 2017 fue el año donde se realizaron más estudios; siendo España el país de mayor incidencia. Las experiencias se llevaron a cabo en mayor proporción a nivel universitario y con diseños empíricos cuasiexperimentales o experimentales. La revisión ha permitido concluir, que la mayoría de los estudios evidencia un efecto positivo o ganancia sobre el rendimiento académico del grupo experimental.

**Palabras clave:** Aula invertida; rendimiento académico; revisión sistematizada; innovación educativa.

#### Abstract:

The new educational perspectives that rely on the ICT and the Internet, has allowed the improvement and admission of different ways and models to learn. One of them is the *flipped classroom*, in which the educational processes are flipped. This research aims to systematize the bibliographic production during 2015-2020 period, regarding the flipped classroom application and its impact on the academic performance. The methodological design complies with the guidelines of the SALSA Framework. When applying the inclusion and exclusion criteria, the final sample consisted of 32 articles. The results reveal that 2017 was the year where more studies were conducted. Spain being the country with the highest incidence. The experiences were carried out to a greater extent at the university level and with quasi-experimental or experimental

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Santo Domingo (República Dominicana), [frrodriguez49@uasd.edu.do](mailto:frrodriguez49@uasd.edu.do); <https://orcid.org/0000-0003-3801-6115>

<sup>2</sup> Universidad Internacional de La Rioja (España), [mariaelena.perez@unir.net](mailto:mariaelena.perez@unir.net); <https://orcid.org/0000-0001-6984-1738>

<sup>3</sup> Universidad Internacional de La Rioja (España), [oscar.ulloa@unir.net](mailto:oscar.ulloa@unir.net); <https://orcid.org/0000-0002-9505-7768>

empirical designs. The review has concluded that most of the investigations show a positive effect or gain over the experimental group's academic performance.

**Key Words:** flipped classroom; academic performance; systematized review; educational innovation

## 1. INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016), señala que la innovación educativa implica un acto deliberado y planificado, no improvisado, para solución de problemas, cuyo norte es «lograr mayor calidad en el aprendizaje de los estudiantes, superando el paradigma tradicional» (p. 3), que puede ser alcanzada de distintas formas. Entre ellas, lograr que los docentes incorporen en sus prácticas pedagógicas nuevos paradigmas que han contribuido al desarrollo de novedosos modelos pedagógicos que implican la ejecución de estrategias debidamente planificadas. Muchos de ellos se sustentan en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), impulsadas por la Internet, al ofrecer los recursos pertinentes de fácil acceso a la información y que indudablemente contribuye a la actividad innovadora (Castillo Ochoa, 2008).

Las nuevas perspectivas educativas amparadas en las TIC, han permitido el gran avance y admisión de otras formas para aprender: el aprendizaje en línea o *e-learning*, el semi-presencial o *b-learning*, con tecnología móvil o *m-learning* (Cabero, 2007; Verdún, 2016), y los cursos abiertos masivos en línea (*Massive Open Online Courses-MOOC*) (Mercado del Collado, 2016), desplazando en cierta forma «la función formadora de la escuela» (González & Ramos, 2013, citados en Espinoza *et al.*, 2019, p. 26). Bajo la visión del *b-learning*, se han desarrollado nuevos modelos educativos. Uno de ellos es el *flipped classroom* o *aula invertida* (Sánchez *et al.*, 2017), cuya popularidad se atribuye a Jonathan Bergmann y Aaron Sams, por sus trabajos realizados desde el año 2007, cuando en sus clases de química en el instituto Woodland Park High School, Colorado, Estados Unidos, decidieron grabarlas y compartirlas a través de videos en línea para estudiantes que no habían podido asistir a la escuela (Espinoza *et al.*, 2019).

Al hablar del concepto de aula invertida, Bergmann y Sams (2012), lo explican diciendo “aquello que tradicionalmente se hace en clase se hace ahora en casa, y aquello que tradicionalmente es hecho como deberes es ahora completado en clase” (p. 13). Tourón y Santiago (2015), sostienen que «se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, actuaciones de compromiso e implicación de los

estudiantes con el contenido del curso y la mejora de su comprensión conceptual» (p. 209). Es decir, en la clase invertida los procesos que normalmente ocurren dentro de la escuela, se llevan a cabo ahora fuera de ella. Por tanto, el contenido digital incorporado o creado por los docentes, es visto por los alumnos antes de la clase; convirtiéndose el aula en un espacio para resolver problemas y trabajar de forma colaborativa (Bergmann & Sams, 2014; Sánchez *et al.*, 2017).

Para evaluar la efectividad del aula invertida, se han revisado distintos estudios empíricos de la última década. Entre ellos, Zainuddin y Halili (2016), revisaron un total de 20 investigaciones, encontrando impactos positivos hacia las actividades de aprendizaje de los estudiantes, sobre el rendimiento, la motivación, el compromiso y la interacción. En la revisión de Peinado *et al.* (2019a), encontraron que las experiencias con la clase invertida han tenido un creciente aumento, principalmente a partir del 2014 y con estudios de carácter práctico, además de que a nivel universitario estos triplican las de otros niveles educativos. Por otro lado, Sola Martínez *et al.* (2019), realizaron un meta-análisis, cuyos resultados muestran un aumento del rendimiento académico en el grupo experimental, además de que facilita al estudiantado la autorregulación de su aprendizaje. Hinojo *et al.* (2019), llevaron a cabo una revisión sistemática sobre influencia del aula invertida en el rendimiento académico, concluyendo que «la mayor parte de los estudios indican un aumento del rendimiento académico en los grupos donde se implementa el aula invertida frente a los que siguen un método tradicional» (p. 9). Galindo-Domínguez y José Bezanilla (2019), en su revisión sobre el aula invertida, señalan que aunque no hay un consenso claro, existe un porcentaje alto de investigaciones que indican conclusiones positivas o positivas y neutras sobre su efectividad en el rendimiento académico. Recientemente, Fernández-Martín *et al.* (2020), llevaron a cabo una revisión, concluyendo que la implementación del modelo invertido mejora el conocimiento de los estudiantes y sus actitudes hacia el contenido matemático; además de beneficiar el trabajo colaborativo, la autonomía, la autorregulación hacia el aprendizaje y el rendimiento académico.

En ese sentido, el objetivo de este estudio es sistematizar la producción bibliográfica en el período 2015-2020, respecto a la aplicación del aula

invertida y su impacto en el rendimiento académico, para obtener una visión holística del estado actual e identificar algunos indicadores teóricos. A través de la misma se da respuestas a las siguientes interrogantes: 1) ¿En cuáles años se concentra el mayor número de estudios sobre aplicación de aula invertida y en qué países se llevan a cabo? 2) ¿Cuáles son las áreas de estudio donde se ha implementado este modelo pedagógico? 3) ¿Qué nivel educativo es el de mayor incidencia con estudios sobre aula invertida y cuáles plataformas o herramientas digitales utilizan? 4) ¿Cuál es el diseño metodológico más frecuente en los estudios sobre aula invertida? 5) ¿Qué tipo de instrumento es el más empleado para analizar el impacto del modelo invertido sobre el rendimiento académico? 6) ¿Cuál es la media muestral y el tiempo promedio de los estudios bajo análisis? 7) ¿Qué impacto o efecto se ha logrado en el rendimiento académico como consecuencia de la aplicación del aula invertida?

## 2. MÉTODO

Este diseño se corresponde con una revisión bibliográfica sistematizada en torno a estudios sobre aplicación del aula invertida en el período 2015-2020; método que ha sido usado por otros autores (Fernández-Martín *et al.*, 2020; Galindo-Domínguez & José Bezanilla, 2019; Hinojo *et al.*, 2019; Peinado *et al.*, 2019a; Sola Martínez *et al.*, 2019; Zainuddin & Halili, 2016). Este tipo de revisiones «proporcionan un marco de trabajo riguroso y sistemático (de aquí su nombre) para llevar a cabo revisiones bibliográficas, las cuales son (o deberían ser) una fase obligada de toda nueva investigación académica" (Codina, 2018, p. 4).

Se aplicaron las directrices del Framework SALSA (Search, Appraisal, Synthesis, Analysis), garantizando fiabilidad, transparencia y sistematicidad (Codina, 2018), a través de cuatro fases: 1) Search (búsqueda): haciendo uso de bases de datos y ecuaciones de búsqueda para asegurar sistematicidad; 2) Appraisal (evaluación): aplicando criterios de inclusión y exclusión para descartar; 3) Synthesis (síntesis): extrayendo una ficha que permita sintetizar la información relevante o dimensiones comunes de los artículos; y 4) Analysis (análisis): valoración global de los resultados y su análisis, con una narrativa acompañada de tablas y diagramas, identificando patrones y tendencias.

## **2.1 Ecuación de búsqueda en bases de datos (fase 1)**

Se aplicó la ecuación de búsqueda, identificando artículos en cuyos títulos aparecieran algunos de los descriptores: "aula invertida", «flipped classroom», «flipped learning» o «inverted classroom», dentro de dos bases de datos: Scopus, que toma en cuenta el factor de impacto SJR (Scimago Journal Rank); y Dialnet, que identifica revistas de influencia dentro de la clasificación integrada de revistas científicas (CIRC). En el caso de Scopus, como primera opción se consultó la base de datos del año 2018, descargándose como una hoja de cálculo de Excel y se filtró tomando en cuenta criterios de inclusión: 1a) revistas de acceso abierto; 1b) clasificada en el primer cuartil (Q1); 1c) área temática ciencias sociales y subárea educación; y de exclusión: 1a) que no pertenezcan al primer cuartil o al área temática, resultando 13 revistas.

Como segunda opción, la base de datos del 2019, que ofreció opciones de filtrado que no aparecieron en el año anterior (y viceversa), con criterios de inclusión: 2a) publicadas en español; 2b) tipo de acceso abierto; 2c) área temática en ciencias sociales y subárea educación; y de exclusión: 2a) que no publicaran en español; resultando 10 revistas que completan un total de 23 revistas en la base de datos Scopus (fase 1.1). Al aplicar la ecuación de búsqueda (fase 1.2), sólo en nueve se obtuvo resultados (50 artículos). Para la base de datos Dialnet, se aplicó la ecuación de búsqueda con el descriptor "aula invertida" (fase 1.2), arrojando 170 estudios, completando una población de 220 artículos.

## **2.2 Evaluación: criterios de inclusión y exclusión (fase 2)**

*Criterios de inclusión.* Estos fueron: a) artículos de revistas; b) en el título aparece el descriptor «aula invertida» o «flipped classroom» o «inverted classroom» o «flipped learning»; c) período de publicación  $\geq 2015$ ; d) publicado en acceso abierto y disponible para consulta; e) estudios empíricos experimentales o cuasiexperimentales, o estudios de casos de comparación de grupos, o estudios mixtos con análisis cuantitativo sobre el impacto del aula invertida en el rendimiento académico o en el aprendizaje. *Criterios de exclusión.* Estos fueron: a) actas de congreso, libros o capítulos de libros u otra publicación; b) no aparece en el título el descriptor «aula invertida» o «flipped classroom» o «inverted classroom» o «flipped learning», aunque aparece en las

palabras clave; c) período de publicación < 2015; d) acceso restringido o no disponible para consulta; e) estudios sólo cualitativos o teóricos, estudios de revisiones, estudios sólo de percepción; f) artículos repetidos. *Selección de la muestra.* Se aplicó la fase 2.1: criterios de inclusión (a, b, c), y de exclusión (a, b, c), que permitió descartar 101 artículos y reducir la población a 119 artículos. Luego la fase 2.2: criterios de inclusión (d y e) y de exclusión (d, e, f), descartando 87 artículos, resultando la muestra definitiva n = 32 artículos (ver Figura 1).

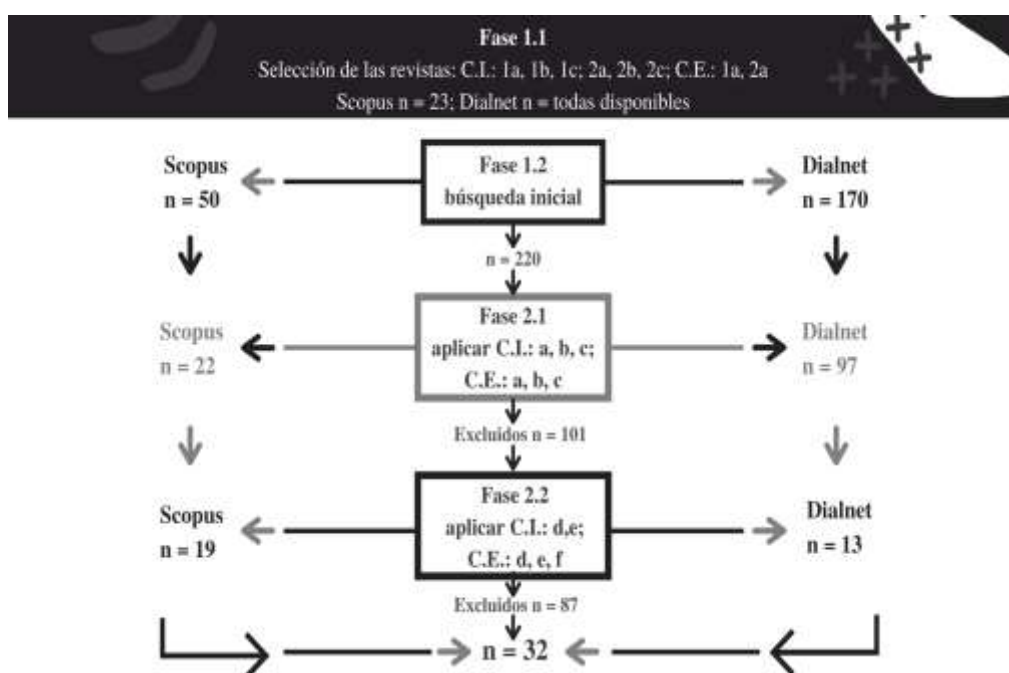


Figura 1. Diagrama de flujo: proceso sistemático. Fuente: Elaboración propia.  
Notas. C.I. = criterios de inclusión. C.E. = criterios de exclusión.

### 2.3 Síntesis: información relevante (fase 3)

Para esta fase se confeccionó una ficha bibliográfica, elaborada ad-hoc, que recoge informaciones: título de investigación, autor y año, medio de publicación, resumen, diseño metodológico, nivel educativo, área o campo de aplicación, país, tamaño y tipo de la muestra, duración de la experiencia, instrumentos utilizados, las plataformas o herramientas digitales empleadas, así como el impacto en el rendimiento académico (sus conclusiones). Una vez obtenido estos datos, los mismos fueron sintetizados y procesados usando el programa estadístico IBM SPSS (versión 25), para mayor facilidad de análisis.

### 3. RESULTADOS

En este segmento (fase 4.1) sólo se consideran las variables en términos de resultados, en tanto que en la parte de discusión se completa esta fase de análisis (fase 4.2). Las informaciones se presentan a través de una síntesis narrativa, con un resumen estadístico, así como algunas tablas y gráficas con distribución de frecuencias y porcentajes.

#### 3.1 Años y países con mayor número de estudios sobre aula invertida

Del total de 32 artículos analizados correspondiente al período 2015-2020, el año donde se concentra el mayor número de estudios fue el 2017 con un total de 11 (34,4%), seguido del 2018 con 8 (25,0%) y el 2016 con 5 investigaciones (15,6%). De todos ellos, España presenta el mayor porcentaje (34,4%), seguido de Estados Unidos con el 15,6% y Taiwán con el 12,5% (ver Tabla 1).

Tabla 1. Años y países con estudios sobre aula invertida. Fuente: Elaboración propia.

País	Año de publicación													
	2015		2016		2017		2018		2019		2020		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Estados Unidos	2	6,3	1	3,1	-	-	2	6,3	-	-	-	-	5	15,6
Holanda	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,1
Chile	-	-	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,1
España	-	-	1	3,1	6	18,8	1	3,1	2	6,3	1	3,1	11	34,4
Taiwán	-	-	2	6,3	1	3,1	1	3,1	-	-	-	-	4	12,5
Turquía	-	-	-	-	1	3,1	1	3,1	-	-	-	-	2	6,3
Grecia	-	-	-	-	2	6,3	-	-	-	-	-	-	2	6,3
China	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,1	-	-	1	3,1
Irlanda	-	-	-	-	-	-	1	3,1	-	-	-	-	1	3,1
México	-	-	-	-	-	-	2	6,3	1	3,1	-	-	3	9,4
Hong Kong	-	-	-	-	1	3,1	-	-	-	-	-	-	1	3,1
	3	9,4	5	15,6	11	34,4	8	25,0	4	12,5	1	3,1	32	100,0

#### 3.2 Áreas o campo de estudio donde se ha implementado el modelo

Aunque las áreas de estudio son variadas, destaca idiomas con el 21,9% y matemáticas con 18,8%. Es importante señalar, que las áreas que componen el campo de las ciencias (física, matemáticas, biología y química), concentran en conjunto el 34,5% del total de estudios (ver Figura 2).



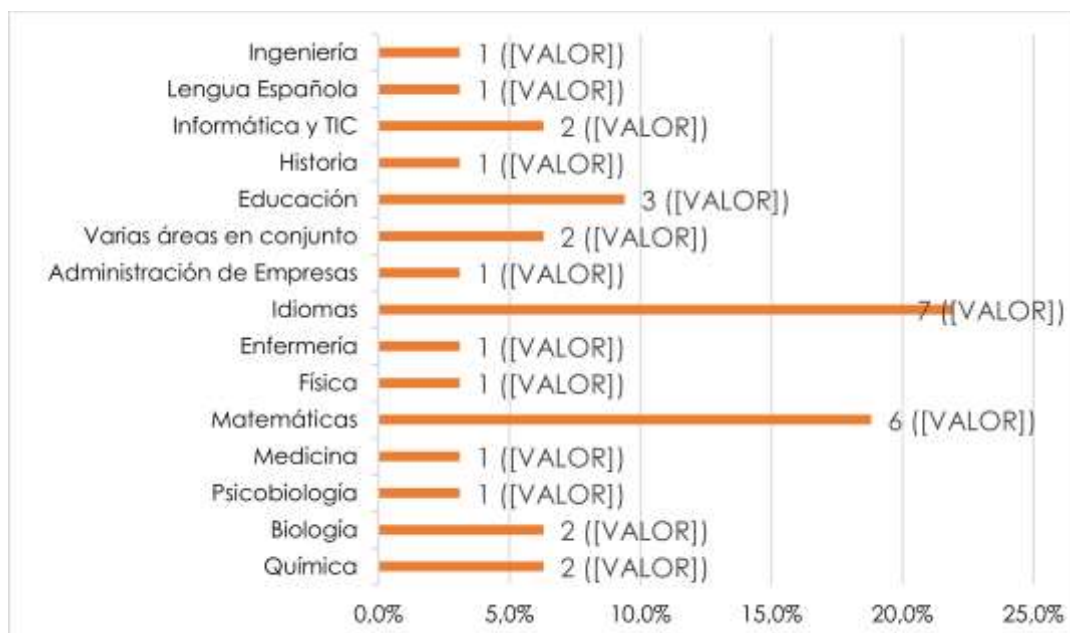


Figura 2. Áreas o campo de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Nivel educativo y plataformas digitales empleadas

Los resultados demuestran que el nivel educativo de mayor incidencia donde se ha aplicado el aula invertida, es el universitario o superior, con un total de 21 casos (65,6%); seguido del secundario con nueve (28,1%) y en menor proporción el nivel primario con dos casos (6,3%). En relación a las plataformas o herramientas digitales para desarrollar este modelo pedagógico son muy variadas, siendo las de mayor uso: Moodle, YouTube, PowerPoint, Edmodo, Test-Kahoot!, Khan Academy, Edpuzzle y algunos software o sistemas de aprendizaje en línea (ver Tabla 2).

Tabla 2. Nivel educativo y plataformas digitales. Fuente: Elaboración propia.

<b>Estudio</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Plataformas o herramientas digitales</b>
Gross et al., 2015	U	Sistema aprendizaje en línea, PowerPoint
Jensen et al., 2015	U	iClicker
van Vliet et al., 2015	U	NE
Opazo et al., 2016	U	Moodle, YouTube, Khan Academy, PowerPoint
Fornons & Palau, 2016	S	NE
Sun & Wu, 2016	U	Software abierto con videos instructivos
Adams et al., 2016	U	Livescribe
Bhagat et al., 2016	S	NE
Sabater et al., 2017	U	NE
Bueno-Alastuey & Andrés-Galar, 2017	S	Edmodo, YouTube, Vimeo, Edpuzzle
Díaz et al., 2017	U	Test-Kahoot!
Mendaña et al., 2017	U	NE
Mingorance et al., 2017	U	Moodle
Hung, 2017	U	Test-Kahoot!, TED-Ed
Gross et al., 2015	U	Sistema aprendizaje en línea, PowerPoint
Kurt, 2017	U	Edmodo
Aidinopoulou & Sampson, 2017	P	Moodle
Kostaris et al., 2017	S	Moodle
González et al., 2017	U	ScreenFlow, Doceri, eduCanon
Lo & Hew, 2017	S	NE
Lin & Hwang, 2018	U	Facebook
Chis et al., 2018	U	NE
Schmeisser & Medina, 2018	S	Edmodo, Showme, PowerPoint, Google Drive
Madrid et al., 2018	S	NE
Cabi, 2018	U	Khan Academy, Test-Kahoot!
Jiménez & Domínguez, 2018	P	PlayPosit, Plickers, PowerPoint
Yang et al., 2018	U	Sakai, WeChat, Camtasia
Martínez & Esquivel, 2018	S	Moodle, iSpring, PowerPoint, Audacity, Jcllic
Wang & Zhu, 2019	U	Chinese University MOOC Platform
Angelini & García, 2019	U	Simulaciones en la web en tiempo real
Peinado et al., 2019b	S	YouTube, InveMates-Weebly, Edpuzzle
Salas & Lugo, 2019	U	YouTube
Escudero Fernández, 2020	U	LessonApp, Poliformat, AutoCad 2d

Notas: U = Universitario; S = Secundario; P = Primario; NE = no especificado.

La Tabla 3 a continuación, presenta en forma resumida los estudios bajo análisis.

Tabla 3. Diseño, instrumento, muestra, duración y conclusiones del estudio. Fuente: Elaboración propia (continúa).

Estudio	Diseño	Instrumento	Muestra	Duración*	Conclusiones	Efecto
Gross et al.** 2015 Estados Unidos	3 GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> – O <sub>3</sub> 2 GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> X O <sub>3</sub>	Test	489	180	El rendimiento del examen mejora significativamente en casi un 12% en el curso de formato invertido.	GE
Jensen et al. 2015 Estados Unidos	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> – O <sub>3</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> X O <sub>3</sub>	Test	108	18	El aula invertida al compararla con la no invertida, no resulta en ganancia de un aprendizaje superior o en mejores actitudes.	N
van Vliet et al. 2015 Ámsterdam, Holanda	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	170	8	Se encontró un incremento positivo y significativo del aprendizaje, mejoría en el pensamiento crítico de los alumnos, en el desempeño de las tareas y en el aprendizaje entre pares.	GE
Opazo et al. 2016 Chile	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	84	4	El rendimiento académico de los que recibieron sus clases en forma invertida, aumentó en un 5% aproximadamente.	GE
Fornons & Palau 2016 España	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	52	5	«El grupo que realizó las clases siguiendo la metodología Flipped Classroom ha aumentado en un 20% los resultados académicos y ha mejorado el ambiente de trabajo y la actitud de los alumnos» (p. 1).	GE
Sun & Wu, 2016 Taiwán	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	181	NE	El logro de aprendizaje en los alumnos bajo el modelo invertido y que interactuaban con su profesor, fue significativamente mayor respecto al grupo control.	GE
Adams et al. 2016 Estados Unidos	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> – O <sub>3</sub> – O <sub>4</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> X O <sub>3</sub> X O <sub>4</sub>	Test	150	16	No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento académico de ambos grupos.	N
Bhagat et al. 2016 Taiwán	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	82	6	El ambiente de aula invertida mejoró el logro de aprendizaje de los estudiantes en el grupo experimental.	GE
Sabater et al.*** 2017 España	GC – O <sub>1</sub> GE X O <sub>1</sub>	Test	179	18	«No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el porcentaje de estudiantes aprobados» (p. 120).	N
Bueno-Alastuey & Andrés-Galar 2017 España	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	40	4	El aula invertida tuvo un impacto positivo tanto en el rendimiento académico como en la motivación de los estudiantes.	GE
Díaz et al. 2017 España	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	201	NE	Las calificaciones fueron superiores en el grupo de estudiantes a los que se aplicó el aula invertida, en una forma estadísticamente significativa; además una elevada motivación y satisfacción con esta metodología y el logro de determinadas competencias.	GE
Mendaña et al. 2017 España	R GC – O <sub>1</sub> R GE X O <sub>1</sub>	Test	255	NE	Existe una diferencia significativa en relación a la motivación de los grupos en comparación. Sin embargo, en cuanto al rendimiento académico, los investigadores no pudieron encontrar ninguna diferencia con significancia.	N

Tabla 3. Diseño, instrumento, muestra, duración y conclusiones del estudio. Fuente: Elaboración propia (continuación).

Estudio	Diseño	Instrumento	Muestra	Duración*	Conclusiones	Efecto
Mingorance et al. 2017 España	GC – O <sub>1</sub> GE X O <sub>1</sub>	Test	80	14	«Los estudiantes que realizan un aprendizaje invertido aumentan sus calificaciones con respecto a los alumnos que desarrollan un aprendizaje tradicional» (pp.133-134).	GE
Hung 2017 Taiwán	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	20	10	El aula invertida combinada con un sistema de respuesta estudiantil, proporciona oportunidades de aprendizaje interactivo que mejora la disposición de los alumnos para comunicarse y aumenta su nivel de satisfacción frente al mismo.	GE
Kurt 2017 Turquía	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	62	14	Se encontraron mejores resultados de aprendizaje para el grupo experimental, además de que la evaluación cualitativa confirmó percepciones positivas en los estudiantes.	GE
Aidinopoulou & Sampson*** 2017 Grecia	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> – O <sub>3</sub> – O <sub>4</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> X O <sub>3</sub> X O <sub>4</sub>	Test	49	24	Las actividades en las clases invertidas impactaron en mejores resultados de aprendizaje.	GE
Kostaris et al.*** 2017 Grecia	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> – O <sub>3</sub> – O <sub>4</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> X O <sub>3</sub> X O <sub>4</sub>	Test	46	8	Se evidencian potenciales ventajas en el aprendizaje cognitivo de los estudiantes bajo el modelo invertido, a la vez que se confirma un incremento en su nivel de motivación y de compromiso.	GE
González et al. 2017 España	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	126	NE	«Cuando se sigue una metodología de instrucción invertida se logra una mejora significativa en el aprendizaje llevado a cabo por los estudiantes» (p. 81).	GE
Lo & Hew** 2017 Hong Kong	GBR O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> GAC O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	37	6	El enfoque invertido diseñado bajo los principios de Merrill, ayuda a mejorar el rendimiento matemático de los estudiantes tanto de bajo rendimiento como con alta capacidad.	GBR GAC
Lin & Hwang 2018 Taiwán	GC – O <sub>1</sub> GE X O <sub>1</sub>	Rúbrica y cuestionario	49	18	El modelo invertido mejora el rendimiento oral en inglés, logra una mayor participación e interacción estudiantil, así como mayor nivel de satisfacción.	GE
Chis et al.** 2018 Irlanda	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE <sub>AI</sub> O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub> GE <sub>AI-ABP</sub> O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	53	9	Se demostró mayor efectividad (26,56%) en la mejora del conocimiento de los alumnos cuando se combinó el aula invertida con el ABP.	GE <sub>AI-ABP</sub>
Schmeisser & Medina 2018 Estados Unidos	3 GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> 3 GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	116	10	No se encontraron diferencias que fueran estadísticamente significativas en las calificaciones de los alumnos de las pre y post pruebas.	N
Madrid et al. 2018 México	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	101	2	Los autores no encontraron diferencias significativas.	N
Cabi 2018 Turquía	R GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> R GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	59	4	El análisis no reveló diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones de los dos grupos.	N

Tabla 3. Diseño, instrumento, muestra, duración y conclusiones del estudio. Fuente: Elaboración propia (continuación).

Estudio	Diseño	Instrumento	Muestra	Duración*	Conclusiones	Efecto
Jiménez & Domínguez 2018 España	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	40	NE	«propicia un mejor rendimiento académico de los alumnos, así como un aprendizaje más inclusivo y duradero frente a una metodología tradicional de enseñanza» (p. 103).	GE
Yang et al. 2018 Estados Unidos	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	17	36	En clase invertida obtuvieron mejores resultados al hablar, obteniendo un promedio de calificaciones más alto en tres aspectos: nivel de autodirección requerida, cantidad de práctica en clase y estimulación de interés en el tema.	GE
Martínez & Esquivel 2018 México	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	52	8	«Se constata que el grupo participante en la experiencia de aula inversa alcanzó una mejor ejecución en lectura en contraste con el grupo que participó en el aula regular» (p. 12).	GE
Wang & Zhu 2019 China	GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test y cuestionario	73	6	Los estudiantes instruidos en el aula invertida basada en MOOC, promediaron un mejor desempeño que los del aula tradicional; y la mayoría manifestó favorabilidad con el modelo, en términos de: interacciones alumno-alumno, materiales de aprendizaje disponibles en la plataforma y con el aprendizaje activo.	GE
Angelini & García 2019 España	3 GC O <sub>1</sub> – O <sub>2</sub> 2 GE O <sub>1</sub> X O <sub>2</sub>	Test	121	NE	Los que recibieron la instrucción invertida mediante simulación mejoraron significativamente sus habilidades de escritura en inglés.	GE
Peinado et al.*** 2019b España	GC – O <sub>1</sub> GE X O <sub>1</sub>	Test, registro grupos focales y cuestionario	36	30	Los resultados «mostraron mejoras en todos los indicadores académicos utilizados (asistencia, rendimiento, aprendizaje, motivación, organización y autorregulación), así como la opinión favorable de los estudiantes, que indicaron estar satisfechos con la metodología» (p. 34).	GE
Salas & Lugo** 2019 México	GE <sub>50%</sub> X O <sub>1</sub> GE <sub>60%</sub> X O <sub>1</sub> GE <sub>70%</sub> X O <sub>1</sub>	Test y análisis de regresión	88	NE	«Los resultados del aprendizaje automático con 50%, 60% y 70% de entrenamiento indican que el aula invertida es un modelo que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas» (p. 166).	GE <sub>50%</sub> GE <sub>60%</sub> GE <sub>70%</sub>
Escudero Fernández 2020 España	3 GC – O <sub>1</sub> 3 GE X O <sub>1</sub>	Test y cuestionario	104	12	«Se aprecia una mejora en las calificaciones, así como una valoración positiva a la implementación de la clase inversa» (p. 28).	GE
				M = 103,75 SD = 90,74	M = 18,80 SD = 34,62	

Notas: \*Duración en semanas; GC = grupo control; GE = grupo experimental; GBR = grupo bajo rendimiento; GAC = grupo alta capacidad; GE<sub>AI</sub> = grupo experimental aula invertida; GE<sub>AI-ABP</sub> = grupo experimental aula invertida y aprendizaje basado en problemas; R = aleatorio; O = test; X = tratamiento; M = Media; SD = Desviación estándar; NE = no especificado; N = no efecto; \*\*Estudios de caso (comparación de grupos); \*\*\* Estudios mixtos (cualitativo-cuantitativo, con una parte cuasiexperimental).

### **3.4 Diseño metodológico empleado**

En la mayoría de los casos (68,8%) se implementó un diseño metodológico cuasi-experimental, con grupo control (GC) y grupo experimental (GE), de los cuales, en el 37,5% se aplicó un pre y un post-test; en el 18,8% test combinado con cuestionario; en 6,3% se usó pre, durante y post-test; en 3,1% post-test solamente e igual porcentaje rúbrica y cuestionario.

Los estudios experimentales fueron dos (6,3%), con GC y GE, uno con pre y post-test y otro sólo con post-test. Cuatro estudios (12,5%) emplearon un diseño mixto (cualitativo y cuantitativo) con GC y GE: en dos de ellos se usó el pre, durante y post-test; en otro sólo un post-test y el último post-test, cuestionario y grupos focales. Otras cuatro experiencias (12,5%) fueron estudios de caso: uno con tres GE en comparación con 50%, 60% y 70% de entrenamiento usando el test y el análisis de regresión; otro con tres grupos: GC, GE<sub>AI</sub> (grupo experimental con aula invertida) y GE<sub>AI-ABP</sub> (grupo experimental combinando aula invertida y aprendizaje basado en problemas), con test y cuestionario; en otro caso se comparó un grupo de bajo rendimiento (GBR) con un grupo de alta capacidad (GAC), con pre y post-test; y en el último caso un GC y GE aplicando un pre-test, durante y post-test.

### **3.5 Instrumentos empleados en las experiencias**

El más empleado fue el test (68,8%) y el test combinado con el cuestionario (21,9%); y en menor proporción: análisis de regresión, rúbrica y el registro de grupos focales.

### **3.6 Media muestral y tiempo promedio**

La muestra mínima fue de 17 alumnos y máxima de 489 ( $M = 103,75$ ;  $SD = 90,74$ ); en tanto que el tiempo de duración presenta un mínimo de 2 semanas y un máximo de 180 semanas ( $M = 18,80$ ;  $SD = 34,62$ ). Se debe indicar, que en los estudios en que el tiempo fue presentado en meses, para lograr uniformidad en la unidad de medida, se llevó a su equivalencia en semanas (1 mes = 4,33 semanas), y se consideró un semestre académico en 18 semanas, tiempo promedio en universidades de Estados Unidos (Study and Play in USA, 2014).

### **3.7 Impacto en el rendimiento académico**

En relación al impacto del modelo invertido sobre el rendimiento académico, se observó que en 25 de los estudios revisados (78,1%) se logró un efecto

positivo sobre el grupo experimental; mientras que en 7 intervenciones (21,9%) no se obtuvo ningún efecto sobre los grupos en comparación.

#### 4. DISCUSIÓN

Este análisis (fase 4.2) se hace atendiendo a las interrogantes de este estudio: *¿En cuáles años se concentra el mayor número de estudios sobre aplicación de aula invertida y en qué países se llevan a cabo?* El mayor número se registró en los años 2017 y 2018, con un incremento entre 2015-2017, similar a otras revisiones (Peinado *et al.*, 2019a; Hinojo *et al.*, 2019; Galindo-Domínguez & José Bezanilla, 2019), donde se resalta el aumento a partir del 2014. No obstante, se notó un leve descenso a partir del 2018. Por otro lado, más de la mitad de los estudios se presentan en Europa, siendo España el país con más investigaciones sobre aula invertida dentro y fuera de su propio continente; seguido por América con Estados Unidos en primer lugar y Asia con Taiwán como líder. Esto contrapone la revisión hecha por Hinojo *et al.* (2019), que señalan a Estados Unidos como el de mayor incidencia; lo que da a entender que esta metodología ya se ha ido adoptando en diferentes lugares del mundo, más allá de su país de origen.

*¿Cuáles son las áreas de estudio donde se ha implementado este modelo?* Se observó ciencias (física, matemáticas, biología y química) concentra más de la tercera parte del total de casos, coincidiendo con otras revisiones (Hinojo *et al.*, 2019; Peinado *et al.*, 2019a; Sola Martínez *et al.*, 2019), siendo las matemáticas dentro de ellas la de mayor incidencia. Parece ser, que los trabajos de Bergmann y Sams, específicamente en química, han inspirado experiencias en asignaturas similares. También destaca el área de idiomas con casi la cuarta parte de los estudios. En este sentido, llama la atención la revisión de Galindo-Domínguez y José Bezanilla (2019), que identificaron mayor incidencia en ciencias sociales, jurídicas, ingeniería y arquitectura.

*¿Qué nivel educativo es el de mayor incidencia con estudios sobre aula invertida y cuáles plataformas o herramientas digitales utilizan?* Se constató que el nivel educativo de mayor incidencia es el universitario, con casi las dos terceras partes de los estudios, con menos presencia a nivel primario y secundario, como señalan Peinado *et al.* (2019a) en sus revisiones. Esta podría

ser la razón por la cual al consultar otros investigadores, la mayoría de sus revisiones son sobre experiencias en educación superior (Fernández-Martín *et al.*, 2020; Galindo-Domínguez & José Bezanilla, 2019; Hinojo *et al.*, 2019; Sola Martínez *et al.*, 2019). En relación a las plataformas digitales, las de mayor uso fueron: Moodle, YouTube, PowerPoint, Edmodo, Test-Kahoot!, Khan Academy, Edpuzzle y algunos sistemas de aprendizaje en línea. En las revisiones consultadas, sólo en una (Zainuddin & Halili, 2016) se prestó atención a esta variable, confirmando que el uso de YouTube y los sistemas de aprendizaje en línea, son los de mayor uso. Esto indica que se pueden emplear diferentes herramientas tecnológicas para implementación del flipped classroom, siempre que sean flexibles, asequibles e interactivas para asegurar que los alumnos se motiven a ver el contenido digital, lleven a cabo las actividades y los procesos se realicen en el orden preciso (antes, durante y después de clases) (Bergmann & Sams, 2014).

*¿Cuál es el diseño metodológico más frecuente en los estudios sobre aula invertida?* Se precisa que, más de las dos terceras partes corresponden a estudios empíricos, con diseño cuasiexperimental o experimental, con un grupo control y un grupo experimental, mayormente con aplicación de un pre-test y un post-test y en menor proporción combinando el test con el cuestionario; coincidiendo con las revisiones ya citadas, en las cuales se confirma este diseño. Esto apunta a un marcado interés de la comunidad científica, de confirmar la eficacia del aula invertida a través de estudios empíricos. No obstante, sería importante la realización de estudios bajo un enfoque hermenéutico-interpretativo (cualitativo), dado la profundidad de análisis que los caracteriza. De ahí que ya aparecen investigaciones con carácter mixto (cualitativo y cuantitativo), lo cual se pudo comprobar en esta revisión, aunque en menor proporción, donde la cuarta parte de los estudios emplearon este diseño.

*¿Qué tipo de instrumento es el más empleado para analizar el impacto del modelo invertido sobre el rendimiento académico?* El instrumento más empleado fue el test, registrado en más de las dos terceras partes de los artículos revisados; lo que coincide con otros estudios (Galindo-Domínguez & José Bezanilla, 2019; Hinojo *et al.*, 2019; Zainuddin & Halili, 2016).



¿Cuál es la media muestral y el tiempo promedio de los estudios bajo análisis? La muestra presentó una media de 103,75 participantes; y el tiempo de duración en promedio se situó en 18,80 semanas. Estos resultados no encontraron coincidencias con otras revisiones. Sin embargo, se considera que tanto la muestra como la duración de los estudios son idóneos, ya que armoniza con el tiempo promedio de un semestre universitario y con uno de los períodos de clase de un año escolar (que normalmente varía entre 16 y 18 semanas).

¿Qué impacto o efecto se ha logrado en el rendimiento académico como consecuencia de la aplicación del aula invertida? En la mayoría de los estudios, alrededor 4 de cada 5, se evidenció un efecto positivo o ganancia sobre el rendimiento académico del grupo experimental (Aidinopoulou & Sampson, 2017; Angelini & García, 2019; Bhagat *et al.*, 2016; Bueno-Alastuey & Andrés-Galar, 2017; Chis *et al.*, 2018; Díaz *et al.*, 2017; Escudero Fernández, 2020; Fornons & Palau, 2016; González *et al.*, 2017; Gross *et al.*, 2015; Hung, 2017; Jiménez & Domínguez, 2018; Kostaris *et al.*, 2017; Kurt, 2017; Lin & Hwang, 2018; Lo & Hew, 2017; Martínez & Esquivel, 2018; Mingorance *et al.*, 2017; Opazo *et al.*, 2016; Peinado *et al.*, 2019b; Salas & Lugo, 2019; Sun & Wu, 2016; van Vliet *et al.*, 2015; Wang & Zhu, 2019; Yang *et al.*, 2018); en términos de: promedio de calificaciones, aprendizaje logrado, desempeño en las actividades, competencias desarrolladas, actitud, motivación y nivel de satisfacción; coincidiendo con las revisiones de los autores ya mencionados, que presentaron conclusiones similares.

Indicadores más específicos muestran que este modelo produjo ganancias en el rendimiento académico y al mismo tiempo elevó la motivación y el nivel de satisfacción de los alumnos frente a la experiencia (Bueno-Alastuey & Andrés-Galar, 2017; Díaz *et al.*, 2017; Hung, 2017; Kostaris *et al.*, 2017; Lin & Hwang, 2018; Chis *et al.*, 2018; Wang & Zhu, 2019; Escudero Fernández, 2020); también mejoró la actitud de los alumnos hacia el modelo (Fornons & Palau, 2016; Hung, 2017; Kurt, 2017; Peinado *et al.*, 2019b); contribuyó al desarrollo de competencias (Díaz *et al.*, 2017); produjo una mejora en la comunicación, el rendimiento oral, la lectura y la escritura (Hung, 2017; Lin & Hwang, 2018; Yang *et al.*, 2018; Martínez & Esquivel, 2018; Angelini & García, 2019).








Estos hallazgos confirman los planteamientos de los defensores del modelo invertido (Bergmann & Sams, 2014; Espinoza *et al.*, 2019; Sánchez *et al.*, 2017; Tourón & Santiago, 2015), quienes aseguran que el mismo propicia grandes beneficios sobre el rendimiento académico, ya que ayuda a la resolución de problemas, al trabajo colaborativo y participativo, al desarrollo de competencias y la autorregulación del aprendizaje, pues se basa en el rol activo del estudiante, donde el profesor sólo es el guía del proceso.









Este estudio permitió llegar a las siguientes conclusiones: a) la aplicación del modelo invertido aumentó considerablemente en el período 2015-2017 y muestra en leve descenso a partir del 2018, pero se ha extendido a diferentes países fuera de los Estados Unidos, con especial atención en Europa, específicamente en España; b) es un modelo muy usado en el campo de las ciencias, pero además impacta a otras áreas del saber; c) el nivel educativo de mayor incidencia es el universitario; d) existen numerosas plataformas o herramientas digitales para la ejecución del aula invertida, siendo las más usadas: Moodle, Edmodo, YouTube, Khan Academy, PowerPoint; e) en las experiencias desarrolladas prevalecen los estudios empíricos, con diseño cuasiexperimental o experimental (un grupo control y un grupo experimental), con aplicación de un pre-test y un post-test; f) el instrumento más utilizado para medir la eficacia del aula invertida es el test; g) la muestra y el tiempo dedicado a los estudios varía considerablemente, situándose la media en 103,75 participantes y 18,80 semanas; h) la mayoría de los estudios (alrededor del 80%), evidencia un efecto positivo o ganancia sobre el rendimiento académico del grupo experimental, en términos de: promedio de calificaciones, aprendizaje logrado, desempeño en las actividades, competencias desarrolladas, actitud, motivación y nivel de satisfacción.









Dentro de las limitaciones se indican: a) la revisión sólo se realizó en Scopus y Dialnet, no tomando en cuenta estudios en otras bases de datos también de importancia (p. ej., Web of Science 'WoS', Google Scholar); b) la consulta se hizo en el mes de junio del año 2020, por lo que a partir de la fecha pudieron ser publicados estudios relacionados con el tema, ya que por la pandemia de COVID-19 se ha adoptado la educación virtual o semi-presencial en muchos países. A raíz de esto, se presentan ciertas implicaciones y recomendaciones: a) sería importante realizar otras búsquedas sistemáticas o









meta-análisis incluyendo distintas bases de datos, para ampliar el radio de acción; b) que la búsqueda se haga en el segundo semestre del año 2021, a fin de evaluar la incidencia del modelo luego de la pandemia; c) se debe llevar a cabo un mayor número de estudios empíricos a nivel primario y secundario, ya que la mayoría de experiencias se registran a nivel superior.








## REFERENCIAS

- ADAMS, A.E., GARCÍA, J., & TRAUSTADÓTTIR, T. (2016). A Quasi Experiment to Determine the Effectiveness of a "Partially Flipped" versus "Fully Flipped" Undergraduate Class in Genetics and Evolution. *CBE life sciences education*, 15(2), ar11. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-07-0157> 
- 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://api.semanticscholar.org/CorpusID:10333421> 
- ANGELINI, M.L., & GARCÍA, A. (2019). Enhancing students' written production in English through flipped lessons and simulations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 16(2), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0131-8> 
- BERGMANN, J., & SAMS, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education (ISTE) ASCD OR Eugene: Alexandria, VA. 
- BERGMANN, J., & SAMS, A. (2014). Dale la vuelta a tu clase. *Innovación educativa*. Madrid: Ediciones SM. 
- 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> 
- BUENO-ALASTUEY, M.C., & ANDRÉS-GALAR, I.(2017). Flipping the EFL classroom in a secondary education setting: Students' perceptions and academic performance. *Filología y Didáctica de la Lengua*, 17, 35-57. <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/8648> 









- CABERO, J. (coord.) (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. McGraw-Hill. 
- CABI, E. (2018). The Impact of the Flipped Classroom Model on Students' Academic Achievement. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3482>
-  CASTILLO OCHOA, P. (2008). Cambio en la organización e innovación educativa. En J. Salinas (coord.). *Innovación educativa y uso de las TIC* (43-52). Universidad Internacional de Andalucía. 
- 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 & Society*, 21(4), 232-247. <https://www.jstor.org/stable/26511551> 
- CODINA, L. (2018). *Revisiones bibliográficas sistematizadas. Procedimientos generales y Framework para Ciencias Humanas y Sociales*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, Departamento de Comunicación, Máster Universitario en Comunicación Social. <http://hdl.handle.net/10230/34497>
- 
- DÍAZ, E., MARTÍN, M.L., & SÁNCHEZ, J.M. (2017). El impacto del flipped classroom en la motivación y en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Dirección de Operaciones. *Working Papers on Operations Management*, 8, 15-18. <https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7091> 
- ESCUADERO FERNÁNDEZ, S. (2020). Flipped Classroom: Aplicación práctica empleando Lessons en las prácticas de laboratorio de una asignatura de Ingeniería. *Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería*, (9), 27-48. <https://doi.org/10.20868/ardin.2020.9.4120> 
- ESPINOZA, A., GARRIDO, M.P., MARTÍNEZ, C., & NAVARRO, R. (2019). El modelo pedagógico Flipped Classroom: Contribución al desarrollo de aprendizajes y habilidades para la sociedad del siglo XXI. *Revista Educación Las Américas*, 8, 23-41. <https://doi.org/10.35811/rea.v8i0.3>
- 
- FERNÁNDEZ-MARTÍN, F.D., ROMERO-RODRÍGUEZ, J.M., GÓMEZ-GARCÍA, G., & RAMOS NAVAS-PAREJO, M. (2020). Impact of the flipped classroom

- method in the mathematical area: a systematic review. *Mathematics*, 8(12), 21-62. <https://doi.org/10.3390/math8122162> 
- FORNONS, V., & PALAU, R.F. (2016). Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, a322. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.284> 
- GALINDO-DOMÍNGUEZ, H., & JOSÉ BEZANILLA, M. (2019). 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://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6947619> 
- GONZÁLEZ, D., JEONG, J.S., CAÑADA, F., & GALLEGO, A. (2017). La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo "Flipped": Propuesta de instrucción para estudiantes del Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, (35)2, 71-87. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2233> 
- GROSS, D., PIETRI, E.S., ANDERSON, G., MOYANO-CAMIHORT, K., & GRAHAM, M.J. (2015). Increased Preclass Preparation Underlies Student Outcome Improvement in the Flipped Classroom. *CBE life sciences education*, 14(4), ar36, 1-8. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-02-0040> 
- HINOJO, F.J., AZNAR, I., ROMERO, J.M., & MARÍN, J.A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384/300> 
- HUNG, H.-T. (2017). The integration of a student response system in flipped classrooms. *Language Learning & Technology*, 21(1), 16-27. <https://llt.msu.edu/issues/february2017/hung.pdf> 
- JENSEN, J.L., KUMMER, T.A., & D M GODOY, P.D. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE life sciences education*, 14(1), ar5, 1-12. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-080129> 

- JIMÉNEZ, A., & DOMÍNGUEZ, J. (2018). Análisis de la eficacia del enfoque Flipped Learning en la enseñanza de la lengua española en Educación Primaria. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, (4), 85-107. <https://doi.org/10.1344/did.2018.4.85-107> 
- KOSTARIS, C., SERGIS, S., SAMPSON, D.G., GIANNAKOS, M.N., & PELLICCIONE, L. (2017). Investigating the Potential of the Flipped Classroom Model in K-12 ICT Teaching and Learning: An Action Research Study. *Educational Technology & Society*, 20(1), 261–273. <https://www.researchgate.net/publication/312083751> 
- 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> 
- 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> 
- 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> 
- MADRID, E.M., ANGULO, J., PRIETO, M.E., FERNÁNDEZ, M.T. ,& OLIVARES, K.M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24-39. <https://doi.org/10.18381/ap.v10n1.1149> 
- MARTÍNEZ, W., & ESQUIVEL, I. (2018). Uso del modelo de aprendizaje invertido en un bachillerato público. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 18(58), 1-17. <https://revistas.um.es/red/article/view/351481> 
- MENDAÑA, C., POY, R., GONZÁLEZ, A., ARANA, M.V., & LÓPEZ, E. (2017). ¿Influye el aula invertida en la motivación y el rendimiento académico de estudiantes universitarios? *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 660-666. <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.798> 

- MERCADO DEL COLLADO, R. (2016). Cursos masivos abiertos en línea: oportunidad o amenaza. *Universidades*, (70), 53-68.  
<https://www.redalyc.org/pdf/373/37348529005.pdf> 
- MINGORANCE, A.C., TRUJILLO, J.M., CÁCERES, P., & TORRES, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. *Journal of Sport and Health Research*, 9(Supl. 1), 129-136. <https://bit.ly/3c8VIXd> 
- OPAZO, A.R., ACUÑA, J.M., & ROJAS, M.P. (2016). Evaluación de metodología flipped classroom: primera experiencia. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 90-99.  
<https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1966> 
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO) (2016). *Herramientas de apoyo para el trabajo docente. Innovación educativa*. CARTOLAN E.I.R.
- PEINADO, P., PRENDES, M.P., & SÁNCHEZ, M.M. (2019a). La clase invertida: revisión sistemática en el período 2010-2017. *Docencia e Investigación: revista Científica de Educación*, 44(30), 196-120.  
<http://hdl.handle.net/10578/23464> 
- PEINADO, P., PRENDES, M.P., & SÁNCHEZ, M.M. (2019b). Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 70, 34-56.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1419> 
- SABATER, M.P., CURTO, J.J., ROURERA, A., OLIVÉ, M.C., COSTA, S., CASTILLO, S., & DEL PINO, A. (2017). Aula invertida: experiencia en el Grado de Enfermería. *RIDU. Revista d'Innovació Docent Universitària*, 9, 115-123.  
<https://doi.org/10.1344/RIDU2017.9.10> 
- SALAS, R.A., & LUGO, J.L. (2019). Impacto del aula invertida durante el proceso educativo superior sobre las derivadas considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(1), 147-170.  
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.9542> 



- SÁNCHEZ, J., RUIZ, J., & SÁNCHEZ, E. (2017). Flipped classroom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(2), 336-358. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.5832> 
- SCHMEISSER, C.M., & MEDINA, J.A. (2018). Estudio comparativo entre metodología de aula invertida y metodología tradicional en clases de español, inglés y matemáticas. *MLS-Educational Research*, 2(2), 159-176. <https://doi.org/10.29314/10.29314/mlser.v2i2.65> 
- SOLA MARTÍNEZ, T., AZNAR, I., ROMERO, J.M., & RODRÍGUEZ-GARCÍA, A.M. (2019). Eficacia del Método Flipped Classroom en la universidad: meta-análisis de la producción científica de impacto. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(1), 25-38. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002> 
- STUDY AND PLAY IN USA (2014). ¿Cuál es el calendario académico de un college o universidad en los Estados Unidos? <http://bit.ly/3oFS86R>
- SUN, J.C.-Y., & WU, Y.-T. (2016). Analysis of Learning Achievement and Teacher-Student Interactions in Flipped and Conventional Classrooms. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(1), 79-99. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i1.2116> 
- TOURÓN, J., & SANTIAGO, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5028544> 
- VAN VLIET, E.A., WINNIPS, J.C., & BROUWER, N. (2015). Flipped-Class Pedagogy Enhances Student Metacognition and Collaborative-Learning Strategies in Higher Education But Effect Does Not Persist. *CBE Life Sciences Education*, 14(3), ar26. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-09-0141> 
- VERDÚN, N. (2016). Educación virtual y sus configuraciones emergentes: notas acerca del e-learning, b-learning y m-learning. En M.A. Casillas Alvarado y A. Ramírez Martinell (coords.). *Háblame de TIC: Educación Virtual y Recursos Educativo*, 3, (67-68). Córdoba: Brujas. 
- WANG, K. & ZHU, C. (2019). MOOC-based flipped learning in higher education: students' participation, experience and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(33), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0163-0> 



- YANG, J., YIN, C.X. & WANG, W. (2018). Flipping the classroom in teaching Chinese as a foreign language. *Language Learning & Technology*, 22(1), 16-26. <https://doi.org/10.1257/44575> 
- ZAINUDDIN, Z., & HALILI, S.H. (2016). Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274> 