



## *Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias.*

### *Flipped Classroom: learning strategies and science performance*

 Sofía Torrecilla Manresa; [softorre@ucm.es](mailto:softorre@ucm.es)

 Mercedes García García; [mergarci@edu.ucm.es](mailto:mergarci@edu.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid (España)

#### Resumen

La presente investigación se centra en analizar la eficacia diferencial del modelo pedagógico *Flipped Classroom* en el rendimiento en ciencias en Educación Primaria. Por medio de un diseño de Interacción Aptitud-Tratamiento, se contrasta el efecto del dominio de los estudiantes en estrategias de aprendizaje en la eficacia del modelo *Flipped Classroom* en comparación con un modelo expositivo en el rendimiento en la asignatura de *Science*. La muestra está formada por 54 estudiantes de 4º curso de Educación Primaria de un centro de la Comunidad de Madrid. Un grupo utiliza por primera vez el modelo *Flipped* en el aula, mientras que el otro grupo continúa aprendiendo por el modelo expositivo utilizado en el centro. La conclusión del estudio señala el beneficio significativo del *Flipped Classroom* en el rendimiento medio de los estudiantes en ciencias y, una tendencia a considerar que el alumnado con bajo dominio de estrategias de aprendizaje puede mejorar su rendimiento en ciencias con el *Flipped Classroom*.

**Palabras clave:** *Flipped Classroom*, enseñanza de ciencias, educación primaria, estrategias de aprendizaje.

#### Abstract

*This research focuses on analyzing the differential effectiveness of the Flipped Classroom pedagogical model in science performance in Primary Education. Through an Aptitude-Treatment Interaction design, the effect of students' mastery in learning strategies is contrasted in the effectiveness of the Flipped Classroom model compared to an expository model in performance in the Science subject. The sample is made up of 54 students in the 4th year of Primary Education from a school in the Community of Madrid. One group uses the Flipped model in the classroom for the first time, while the other group continues to learn from the exhibition model used in the school. The final conclusion of the study points out the significant benefit of Flipped Classroom in the average performance of students in science and, a tendency to consider that the students with low mastery of learning strategies can improve their performance in science with Flipped Classroom.*

**Keywords:** *Flipped Classroom, science teaching, primary education, learning strategies.*



## 1. INTRODUCCIÓN

La educación excelente del siglo XXI se vincula con la educación inclusiva. La UNESCO (2017) establece como uno de los principales objetivos a cumplir para el desarrollo sostenible la transformación y progreso de la educación para garantizar que sea inclusiva y de calidad.

En la investigación, es fundamental tener presente las diferencias individuales de los estudiantes a la hora de analizar entre otras cosas los beneficios educativos de un modelo pedagógico. Es prioritario analizar e incluir sistemáticamente en el diseño estas diferencias individuales para estudiar su influencia en los resultados (García-García, 1997; Murillo, Garrido y Hernández-Castilla, 2016).

Es fundamental mejorar la educación para incrementar el rendimiento y los resultados del alumnado en las competencias básicas. La educación científica debe centrarse en la capacidad de vincular la ciencia con otras disciplinas y con el mundo real. La ciencia surge de la necesidad de hacer representaciones de la realidad que nos rodea (Comisión Europea 2011; 2016; García-García, Biencito, Carpintero, Núñez y Arteaga, 2013).

La preocupación por la educación científica en la comunidad educativa implica cambiar las metodologías con el objetivo de alcanzar una alfabetización científica para todo el estudiantado. La investigación educativa pone en evidencia que los modelos expositivos (ME) no mejoran el rendimiento ni la motivación por aprender ya que no facilitan la implicación del alumnado en su propio aprendizaje (Tourón y Santiago, 2015; Sánchez-Rodríguez, Ruiz y Sánchez-Vega, 2017). Disponemos de muchos recursos que pueden ayudar al docente a que su alumnado llegue al conocimiento científico a través de su aplicabilidad (Rivero, del Pozo y Porlán, 2017). En este proceso, entra en juego la diversidad en el aprendizaje y, se requiere un abanico amplio de estrategias de enseñanza y propuestas de aprendizaje activas que respondan a las necesidades de cada estudiante.

El rendimiento en ciencias de los estudiantes evidencia uno de los principales problemas del sistema educativo español. El Ministerio de Educación y Formación Profesional (INEE, 2019), basándose en los últimos resultados de la evaluación internacional de PISA en 2018, asegura que la competencia científica del alumnado está por debajo de la media de la OCDE. Además, destaca que hay un descenso significativo de 5 puntos por debajo de los resultados de 2009.

Cualquiera que sea la estrategia educativa que se utilice en las aulas no puede ser ajena a las tecnologías de información y comunicación (TIC). Es una herramienta de uso cotidiano para las nuevas generaciones y debe estar presente en la adquisición del conocimiento actual, además de apoyar y reforzar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el caso de España, todas las comunidades autónomas incluyen en algunas de sus asignaturas recursos tecnológicos (INTEF, 2018). Pero es fundamental que las TIC se pongan al servicio de un diseño que promueva aprendizajes ajustados a los perfiles individuales de los estudiantes. La formación tecnológica no es solo digital, sino también es un proceso social y debe ir acompañada de medidas que permitan el acceso a las nuevas formas de aprendizaje (Kanadli, 2019).



En esta misma dirección se plantea la Agenda Educativa Mundial 2030 (UNESCO, 2015) que prioriza el acceso universal y la innovación educativa basada en la atención a la diversidad. Para poder ajustarse a las características de cada estudiante hay que buscar métodos eficaces que permitan la individualización, modifiquen las estrategias y ajusten la cantidad de enseñanza (López, 2006). En la medida en que el diseño y los procedimientos educativos se adapten al perfil individual del estudiante se conseguirá una mejora consustancial de su aprendizaje (García-García 2005).

Una propuesta educativa que aúna el enfoque centrado en el aprendizaje, la incorporación de las TIC y el ajuste al perfil individual del alumnado es el *Flipped Classroom*. Se define como un modelo que facilita una enseñanza adaptada a las necesidades del estudiante, ofrece retroalimentación instantánea y apoya el aprendizaje de cada estudiante (Bergmann y Sams, 2012). Utiliza las TIC para transferir fuera del aula la información de contenidos mientras que utiliza el tiempo de clase para trabajar en equipo, aplicar y practicar los conceptos, experimentar y debatir (Tourón y Santiago, 2015). La eficacia del *Flipped Classroom (FC)* se ha analizado, principalmente, en el ámbito universitario, aunque se utiliza tanto en etapas obligatorias como en la Educación Superior (Zainuddin y Perera, 2019).

Centrándonos en el efecto del FC en el aprendizaje de ciencias, en un estudio anterior ya se observó una diferencia significativa en los resultados en la materia de *Science*. El FC resultó un método más eficaz en comparación con un modelo expositivo (Torrecilla, 2018). Sin embargo, si tenemos en cuenta los planteamientos de la educación inclusiva, parece oportuno plantear si el FC es eficaz para todos los estudiantes o, por el contrario, pudiera ser más adecuado para un perfil determinado de estudiantes. En la revisión realizada en las bases de datos de *Google Scholar*, *Dialnet*, *Eric* y *ProQuest* entre los años 2016 y 2019 no se ha encontrado una respuesta empírica consistente a estas cuestiones.

La Teoría adaptativa defiende la necesidad de que los métodos se adapten a las diferencias individuales presenten en el aula porque no hay un método eficaz para todos los estudiantes. Los resultados educativos se explican en función del grado de ajuste del método educativo al perfil individual del estudiante. Por ello, puesto que el aprendizaje es un proceso complejo, multivariado y dinámico que hace que los estudiantes no aprendan de la misma manera ni con las mismas estrategias educativas, la investigación debe analizar Interacción Tratamiento-Aptitud (ATI), estudiando la relación entre diferentes métodos educativos y diferencias individuales para determinar si el FC fuera un método de enseñanza más adecuado para determinados perfiles de estudiantes (Crombach y Snow, 1977; García-García, 1997; Pina, 2017).

Balan, Clark y Restall (2015) indican que el aprendizaje activo, característica principal del *Flipped Classroom*, requiere cambios no sólo en el rol docente, sino también en los estudiantes, siendo imprescindible un tiempo de adaptación del docente y del alumnado a la nueva metodología.

En una muestra de estudiantes de Educación Primaria, Eryilmaz y Ahmed (2017) detectan diferencias estadísticamente significativas en el logro académico de los estudiantes de Educación Primaria en función del nivel de adaptación del modelo. Se beneficia el grupo que recibe el modelo FC con material adaptado a las necesidades educativas de cada uno de ellos.



Moran y Milsom (2015), Strayer (2009) y Missildine et al. (2013) indican que la falta de preparación en la dinámica del método puede llevar a que los estudiantes se impliquen más con un método tradicional-expositivo, al sentirse familiarizados y confiados por su papel receptivo hasta el momento en el proceso de aprendizaje.

Segolsson, Hirsh y Backlund (2017) manifiestan que hay estudiantes de Educación Primaria que no logran los objetivos educativos planteados con el modelo *Flipped Classroom*, ya que necesitan un modelo con una estructura más tradicional de enseñanza que les hace aumentar su confianza y seguridad en el proceso de aprendizaje.

En consecuencia, si el FC pretende personalizar y adaptar la enseñanza, parece oportuno preguntarse si beneficia a todos los estudiantes o, particularmente si puede ser diferente en función de variables individuales.

Una de las líneas de investigación más potentes en términos de aprendizaje escolar y los factores que inciden en dicho proceso tienen que ver con el efecto que tiene el dominio de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento. Esta variable individual se concibe como la capacidad del sujeto para afrontar desafíos en situaciones de aprendizaje, y la aptitud de tomar decisiones para adquirir nuevos conocimientos. Nivel de dominio de herramientas que promueven la práctica de comportamientos metacognitivos y de procesamiento de la información para lograr el aprendizaje (Gargallo y Ferreras, 2000).

En función del nivel de dominio en estrategias de aprendizaje de los estudiantes es posible plantear relaciones entre el uso que hacen de las tecnologías y la eficacia del FC. El ser humano es un ser social y como tal se debe promover la colaboración para la construcción del conocimiento. Aprender haciendo uso de la tecnología permite utilizar las habilidades metacognitivas dentro y fuera del aula. Un procedimiento con un descubrimiento guiado, donde los estudiantes tienen la posibilidad de tomar decisiones por sí mismos y el docente es guía.

En consecuencia, ¿hay un perfil de estudiante que se beneficiaría más del *Flipped Classroom*?

El **objetivo** del artículo se centra en valorar la eficacia diferencial del *Flipped Classroom* en Educación Primaria en comparación con el modelo de enseñanza expositiva, más centrado en el docente y en la homogeneidad del grupo.

## 2. METODOLOGÍA

La hipótesis de partida plantea que el modelo pedagógico FC beneficia de forma diferencial el rendimiento en ciencias de los estudiantes de Educación Primaria en función de sus estrategias de aprendizaje.



## Muestra

La muestra del estudio está formada por 54 estudiantes de 2 grupos naturales de 4º curso de Educación Primaria de un centro educativo de la Comunidad de Madrid. La selección del centro y de las aulas es intencional, a partir de la aceptación del centro a participar en el estudio. En la asignatura de *Science*, uno de los grupos aplica por primera vez el *Flipped Classroom* tras ser formada la profesora en el modelo. El otro grupo aplica el *Modelo Expositivo*, utilizado habitualmente en el centro. En cada grupo hay 13 chicas y 14 chicos, es decir, un 48,1% de la muestra son niñas frente al 51,9% de niños que se reparten de forma equivalente.

## Diseño de investigación

Se utiliza un diseño de Interacción Aptitud-Tratamiento (ATI) con el fin de contrastar los efectos de la interacción entre el dominio en estrategias de aprendizaje de los estudiantes y los métodos de enseñanza en el rendimiento de ciencias (Cronbach y Snow, 1977; Snow, 1985).

Se plantea un diseño no experimental y transversal, con dos grupos, uno de intervención (FC) y otro de control (ME). Y dos variables independientes: dominio de estrategias de aprendizaje (*Bajo-Alto dominio*) y modelo educativo (*Flipped Classroom vs Modelo expositivo*). Como variable dependiente se mide el rendimiento en ciencias con una prueba objetiva elaborada por el equipo docente.

Ambos grupos comparten objetivos, contenidos y evaluación, diferenciándose por el modelo educativo utilizado. Se evalúa el rendimiento al finalizar el curso escolar, después de dos trimestres de adaptación del grupo de intervención al modelo FC.

## VARIABLES e INSTRUMENTOS

### *Modelo Pedagógico*

Mecanismo consciente de organización, planeación y ejecución del proceso educativo. Orientado, diseñado y llevado a cabo en la práctica según unos principios. Es un puente que permite unir teoría orientada con la práctica (Klimenko, 2010).

### *Estrategias de Aprendizaje*

Procesos mentales utilizados por los estudiantes de manera consciente con el fin de alcanzar una meta u objetivo en el aprendizaje (Ferriols, 2013). Medida con el *Cuestionario CEEAP 9-12* (Fiabilidad  $\alpha=,930$ ). Se utiliza la escala de estrategias metacognitivas de regulación y control. Consta de 19 ítems medidos en escala tipo Likert de 5 valores ( $\alpha= ,825$ ).

Después de su aplicación se han identificado a los estudiantes en dos grupos a partir del percentil 50 en función de la puntuación en el dominio obtenido. “Dominio Alto” por encima del percentil 50 y, “Dominio Bajo” por debajo de dicho percentil



## Rendimiento

Nivel de conocimiento y capacidades escolares manifestadas por los estudiantes en un área o materia concreta, expresadas mediante cualquier procedimiento de evaluación (Jiménez, 2000). Para determinar el rendimiento, el equipo docente de 4º curso de Educación Primaria elabora una prueba objetiva de selección múltiple acerca del contenido dado hasta el momento en el tercer trimestre en *Science*.

## Análisis de datos

Se realiza un ANOVA FACTORIAL, para analizar la interacción entre modelos pedagógicos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes utilizando el programa SPSS 22.0.

La prueba de igualdad de Levene muestra un p valor de 0.063 por lo que no hay diferencias significativas en términos de varianza ( $p > .05$ ), indicando que los cuatro grupos son homogéneos.

Se justifica el uso de ANOVA con el fin de estudiar la interacción entre aptitud-modelo educativo en el rendimiento, entendido como variable continua en función de la puntuación alcanzada en la prueba.

## 3. RESULTADOS

En primer lugar, se analizan los datos descriptivos obtenidos en la muestra.

TABLA 1. Diferencia de medias: dominio en estrategias y método

Modelo Pedagógico	Estrategias de aprendizaje	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
FC	Dominio Bajo	8,28	1,54	18%
	Dominio Alto	6,76	2,58	38%
	Total	7,55	2,20	29%
ME	Dominio Bajo	4.88	3.00	61%
	Dominio Alto	5,92	2,72	45%
	Total	5,42	2,85	52%

## Estadísticos descriptivos

Centrándonos en las medias que muestra la Tabla 1, se observa una mayor variabilidad en los resultados de la prueba de *Science* de los estudiantes pertenecientes al grupo que utiliza un modelo expositivo de enseñanza tradicional. Mientras que en el grupo del modelo FC se observa menos variabilidad, mostrándose un grupo con resultados más homogéneos.



El alumnado con bajo dominio de estrategias de aprendizaje obtiene las puntuaciones más altas en la prueba de *Science* con el modelo *Flipped Classroom*, con una puntuación media de 8,28. Sin embargo, los estudiantes con similar nivel de desarrollo de estrategias pero que aprende por el Modelo Expositivo obtiene los resultados más bajos del total, con una media de 4,88 en dicha prueba.

En el caso de los estudiantes con un mayor dominio de estrategias de aprendizaje, la diferencia en los resultados en función del modelo es menor, de 1 punto aproximadamente. Aun así, el alumnado que aprende por el modelo FC sigue obteniendo un resultado más alto en la prueba de *Science* que con el ME.

TABLA 2. Anova Factorial <sup>1</sup>

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	84,075 <sup>a</sup>	3	28,025	4,439	,008	,210
Intercepción	2255,318	1	2255,318	357,227	,000	,877
Mo_Pedag	60,641	1	60,641	9,605	,003	,161
CEEAP50	,753	1	,753	,119	,731	,002
Mo_Pedag * CEEAP50	22,096	1	22,096	3,500	,067	,065
Error	315,670	50	6,313			
Total	2674,750	54				
Total corregido	399,745	53				

### ANOVA FACTORIAL: Interacción Aptitud-Tratamiento

El modelo corregido es significativo, el nivel crítico asociado F ( $p=,008 < ,05$ ) indica que el modelo de factores explica una parte la variación observada en los resultados de la prueba de rendimiento en *Science* en ambos grupos. Sin embargo, en la Tabla 2 se observa que el valor de F es 3.5 ( $p>0,05$ ), el efecto de la interacción de la aptitud y el modelo educativo en los resultados en *Science* no es significativo. Lo mismo ocurre si únicamente tenemos en cuenta la aptitud, la diferencia en la prueba de rendimiento tampoco es estadísticamente significativa en función del dominio de estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

1 Mo-Pedag: Modelo pedagógico (FC/ME)

CEEAP50: dominio en estrategias de aprendizaje (Alto/Bajo)



En consecuencia, no se puede confirmar la hipótesis del estudio según la cual el modelo pedagógico *Flipped Classroom* beneficia de forma diferencial a los estudiantes en materia de *Science* teniendo en cuenta su perfil aptitudinal en función del dominio en estrategias de aprendizaje.

TABLA 3. Diferencia de medias: método

<i>Modelo pedagógico</i>	<i>Media</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
FC	7,52	,484	6,55	8,49
ME	5,40	,484	4,43	6,37

### *Medias en la prueba de Science en cada método educativo*

No obstante, es importante subrayar los resultados que muestra la Tabla 3 en relación con los valores de las diferencias del rendimiento del grupo FC y ME. La puntuación más alta se obtiene en la prueba de *Science* del grupo FC en comparación con el grupo del *Modelo Expositivo*, siendo el mismo el error estándar. La media muestra una diferencia significativa de dos puntos en el rendimiento lo que puede suponer que el FC es mejor para la enseñanza de ciencias en estos grupos.

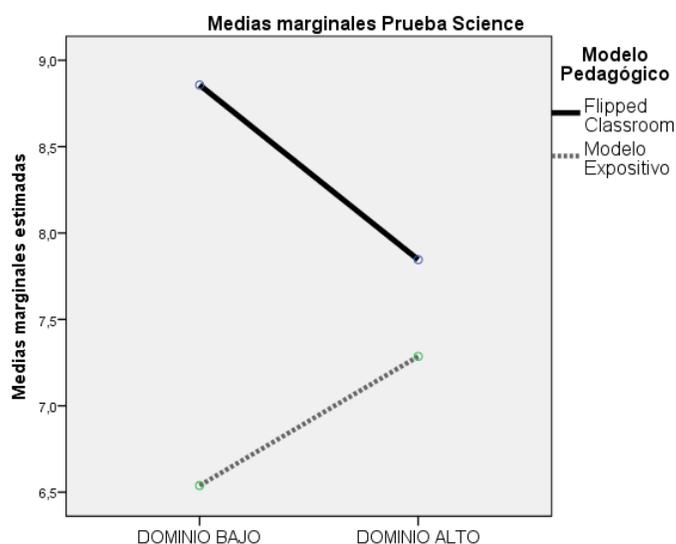


GRÁFICO 1. Estrategias metacognitivas de aprendizaje

### ***Interacción ordinal no significativa entre el Modelo pedagógico y las estrategias de aprendizaje***

Si bien la diferencia de resultados únicamente entre modelos si es significativa, se observa una tendencia de resultados diferenciales teniendo en cuenta el perfil individual del estudiante. Al no ser significativa esta tendencia, aceptamos así la hipótesis nula, según la cual no existen diferencias estadísticamente significativas en la media de los resultados de la prueba de *Science* en función del modelo (*FC* y *ME*) y las estrategias de aprendizaje del estudiante.

Con el *FC* los estudiantes con un bajo dominio de estrategias de aprendizaje rinden por encima de los estudiantes de dominio alto de estrategias que han seguido la misma metodología. No obstante, éstos últimos siguen obteniendo resultados mayores que el grupo de estudiantes tanto de dominio de estrategias de aprendizaje alto como bajo que han aprendido mediante enseñanza expositiva.

Esta interacción, de carácter ordinal, muestra una tendencia de resultados diferenciales en función de las estrategias de aprendizaje y modelo educativo utilizado en el aprendizaje de *Science*. El modelo *FC* (línea superior-continua) podría ser mejor que el *ME* (línea inferior-discontinua) para todos los estudiantes, pero, particularmente, para los de bajo dominio.

En el modelo expositivo, los resultados varían también en función del dominio de las estrategias. Son los estudiantes que tienen un mayor dominio de estrategias de aprendizaje los que obtienen un resultado mayor en comparación con los que tienen un menor dominio de estas. Los resultados obtenidos por la enseñanza expositiva se relacionan con lo que tradicionalmente se espera cuando una aptitud predice los resultados educativos, una relación lineal positiva entre dominio de aprendizaje y rendimiento; es decir, los estudiantes con bajo dominio tienen una mayor probabilidad de obtener bajo rendimiento y los de alto dominio, un rendimiento más alto. Invertir este tipo de resultados hace reflexionar sobre el ajuste del modelo *Flipped Classroom* y el dominio de las estrategias de aprendizaje. Observando el gráfico 1, parece que los estudiantes con un mayor desarrollo de estrategias de aprendizaje obtienen peores resultados que sus compañeros del mismo grupo con un dominio más bajo en las estrategias de aprendizaje, quienes obtienen los resultados más altos del total de estudiantes de la muestra de estudio.

## **4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El *FC* parece ser un modelo educativo adecuado para la enseñanza de ciencias para todos los estudiantes, mejor que la enseñanza expositiva. Y se observa una tendencia que indica que el estudiante con un menor dominio de estrategias de aprendizaje puede ser el perfil aptitudinal que más se beneficie del *Flipped Classroom*. Este bajo dominio conlleva que el alumno no ha adquirido aún las herramientas necesarias que promueven la práctica de comportamientos metacognitivos de regulación y control para alcanzar de manera autónoma objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, ¿qué puede tener el *FC* que beneficie a los estudiantes con un bajo dominio de estrategias de aprendizaje?



Cronbach y Snow (1977) recomendaban que, además de utilizar los parámetros de significatividad, se utilicen gráficos con los resultados obtenidos poniendo en relación las dos variables independientes, aunque no sean significativas. Parece que la investigación previa pone en evidencia la baja significatividad de las interacciones, sobre todo, cuando son de carácter ordinal, quizás por la baja adecuación de las pruebas utilizadas o el tamaño de la muestra.

A la vista de los resultados, es relevante el hecho de que, a pesar de las limitaciones del estudio y el escaso tiempo de aplicación, se muestre una tendencia a considerar que los mejores resultados los obtienen los estudiantes del FC con un menor dominio de estrategias de aprendizaje. Y es relevante la diferencia de más de 3 puntos en los resultados respecto al alumnado con similares estrategias que aprende *Science* con un modelo tradicional, quienes obtienen una puntuación más baja

Los resultados de este estudio parecen apuntar que los estudiantes con un menor dominio de estrategias de aprendizaje, más pasivos en el proceso educativo y con pocas habilidades metacognitivas son los que más podrían beneficiarse del modelo *Flipped Classroom*. El FC utiliza de una forma más flexible el tiempo, diferentes vías tecnológicas y prácticas en la comprensión de contenidos y en este sentido, los estudiantes con un menor dominio de estrategias pueden estar más seguros y en las actividades que se realizan a posteriori en el aula o utilizar el ritmo de la exposición ajustándolo a su necesidad de comprensión. En cualquier caso, los autores Bergmann y Sams (2012) defienden el poder de adaptación a la individualidad de los estudiantes con este modelo.

La Teoría Adaptativa refuerza el valor educativo de la diferencia y promueve el logro del máximo aprendizaje de los estudiantes en grupos heterogéneos. Desde esta perspectiva los problemas de rendimiento se interpretan en términos de desajuste del método a las aptitudes de cada estudiante. Por lo tanto, se plantea que estos resultados reflejan que la capacidad de adaptación del modelo es mayor para los estudiantes con un menor dominio de la aptitud. Este beneficio puede deberse a que el modelo tiene una mayor mediación instructiva, es decir, ser más estructurado y pautado que el modelo expositivo dirigido a un estudiante medio en el aula (García-García, 2010).

Sería interesante considerar la motivación de los estudiantes, los conocimientos previos y su nivel de implicación en la visualización de los vídeos. Del mismo modo que profundizar en la dinámica de trabajo dentro del aula y la calidad de enseñanza adaptativa del docente para analizar otros aspectos que pueden incidir en el rendimiento del alumnado. ¿Es el modelo o la formación y actitud del docente el que hace que un modelo u otro sea eficaz?

Uno de los puntos fuertes de este trabajo es la oportunidad de haberse probado en situación natural con un equipo que trabaja en el mismo proyecto, aunque con metodologías diferentes. Una de las principales limitaciones es el tiempo de aplicación, pero se controla el efecto de novedad, eligiendo el tercer trimestre para que el FC haya sido probado por el grupo durante un tiempo suficiente, para permitir la adaptación y acomodación de los estudiantes al nuevo modelo. No obstante, sería conveniente evaluar la eficacia del FC en el rendimiento en ciencias incluyendo otros contenidos de alfabetización científica y, sobre todo, el efecto obtenido a lo largo de un curso.



El *Flipped Classroom* parece que es un modelo educativo adecuado para la enseñanza de ciencias en Educación Primaria, sobre todo para estudiantes con menos aptitud como dice la Teoría Adaptativa, y ser una ventana de oportunidades para repensar la educación en sus finalidades, objetivos, estrategias e implicaciones dando un renovado sentido y contenido a todo el proceso.

Según se ha puesto de manifiesto en la investigación revisada, los estudios sobre eficacia del FC en Educación Primaria son escasos, pero aún menor, hasta el momento, los estudios diferenciales que incluyan aptitudes que puedan mediar esos beneficios. Por ello, este trabajo supone un primer acercamiento al objetivo de adecuar los métodos educativos a los perfiles individuales de los estudiantes. En cualquier caso, justifica y da sentido para continuar la evaluación diferencial del modelo con el fin de mejorar el rendimiento en ciencias del alumnado.

## 5. REFERENCIAS

- Balan, P., Clark, M. y Restall, G. (2015). Preparing students for flipped or team-based learning methods. *Education + Training*, 57(6), 639-657 <https://doi.org/10.1108/ET-07-2014-0088>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Dale la vuelta a tu clase*. España: SM.
- Comisión Europea (2011). *Recomendaciones del Consejo de 28 de junio de 2011 relativa a las políticas para reducir el abandono escolar prematuro (2011/C191/01)*, Diario Oficial de la Unión Europea, 1.7.2011, C 191/1. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32011H0701%2801%29>
- Cronbach, L. J. y Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Eryilmaz, M. y Ahmed, A. (2017). An adaptive teaching model for Flipped Classroom. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 5(7), 35-39. ISSN: 2321-8169
- Ferriols, S. (2013). *El cuestionario CEEAP 9-12: un instrumento para la evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los estudiantes de 2º y 3º ciclo de Educación Primaria*. Tesis de doctorado, Universidad de Valencia, España. Recuperado de: <http://roderic.uv.es/handle/10550/31387>
- García-García, M. (1997). Educación adaptativa. *Revista de Investigación Educativa*, 15(2), 247-271.
- García-García, M. (2005). *Educación adaptativa y escuela inclusiva: una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes*. En Jiménez, C (Coord.) *Pedagogía diferencial. Diversidad y equidad*. Madrid: PEARSON.
- García-García, M. (2010). De cómo la teoría puede mejorar el conocimiento y dirigir la práctica escolar en atención a la diversidad. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (16), 29-51. ISSN: 1316-9505



- García-García, M., Biencito, C., Carpintero, E., Núñez, C., y Arteaga, B. (2013). Rendimiento en matemáticas y actitud hacia la materia en centros inclusivos: estudio en la Comunidad de Madrid. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (1), 117-132. <https://doi.org/10.6018/rie.31.1.143221>
- Gargallo, B. y Ferreras, A. (2000). *Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación secundaria obligatoria y en educación permanente en adultos*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia (MEC).
- INEE (2019). *PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes. Informe español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. España: Secretaria general técnica.
- INTEF (2018). *Programación, robótica y Pensamiento Computacional en el aula. Situación en España*. Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. España: Secretaria general técnica.
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Revista Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.
- Kanadli, S. (2019). A Meta-Summary of Qualitative Findings about STEM Education. *International Journal of Instruction*, 12(1), 959-976. ISSN: 1308-1470
- Klimenko, O. (2010). Reflexiones sobre el modelo pedagógico como un marco orientador para las prácticas de enseñanza. *Pensando Psicología*, 6(11), 103-120. ISSN 2382-3984
- López, E. (2006). El mastery learning a la luz de la investigación educativa. *Revista de educación*, 340, 625-665.
- Missildine, K., Fountain, R, Summers, L. y Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52, 597-599. <https://doi.org/10.3928/01484834-20130919-03>
- Moran, K. y Milson, A. (2015). The flipped classroom in counselor education. *Counselor Education and Supervision*, 54(1), 32-43. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6978.2015.00068.x>
- Murillo, F. J., Garrido, C. M., y Hernández-Castilla, R. (2016). Decálogo para una enseñanza eficaz. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(1). ISSN: 1696-4713
- Pina, M. B. (2017). Diversidad educativa. ¿Un potencial desconocido? *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 15-33. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.275031>
- Rivero, A., del Pozo, R. M., y Porlán, R. (2017). Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria. *Investigación en la Escuela*, (93), 76-80. ISSN 2443-9991



- Sánchez-Rodríguez, J., Ruíz, J., y Sánchez-Vega (2017). Flipped Classroom. Claves para su puesta en práctica. *Revista de Educación Mediática y TIC*. 6(2), 336-358. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v6i2.5832>
- Segolsson, M., Hirsh, A., y Backlund, J. (2017). The flipped classroom and student learning at Compulsory School in Sweden: A longitudinal qualitative study. *Journal of Education and Practice*, 8(18), 77-86.
- Snow, R.E. (1985). *Aptitude-treatment interaction models of teaching*. En T.Hunsen Y T.N. Postlethwaite (Eds): The international encyclopedia of education. Oxford: Pergamon, 301-305.
- Strayer, J. (2009). *Inverting the classroom: A study of the learning environment when an intelligent tutoring system is used to help students learn*. Saarbrücken: VDM.
- Torrecilla, Sofía (2018). Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 9-22. <https://doi.org/10.35362/rie7612969>
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288.
- UNESCO (2015). *Declaración de Incheon. Educación 2030: hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad*, 1-83. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. París: UNESCO.
- Zainuddin, Z., y Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115-126. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1356916>

#### Para citar este artículo:

Torrecilla Manresa, S., y García García, M. (2020). Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 111-124. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1525>

