



METODOLOGÍAS ACTIVAS ENTRE EL PROFESORADO STEM DE SECUNDARIA

Uso y percepciones

Active methodologies among secondary STEM teachers. Use and perceptions

JUAN-FRANCISCO ÁLVAREZ-HERRERO
Universidad de Alicante, España

KEYWORDS

*Active methodologies
Perception
STEM
Secondary teachers
Traditional methodology
Learning
Teacher training*

ABSTRACT

Active methodologies are excellent tools for improving the development of skills, as well as student learning. The perceptions and the use that 92 secondary education teachers of the Valencian Community (Spain) manifested in a questionnaire after having carried out training in them are collected. The results allow us to verify that, although there is an increase in use and an improvement in perceptions, there is still considerable resistance to change among this group of teachers. They find disadvantages such as considering them very demanding over time and are sceptical about the real learning of students.

PALABRAS CLAVE

*Metodologías activas
Percepción
STEM
Docentes de secundaria
Metodología tradicional
Aprendizaje
Formación docente*

RESUMEN

Las metodologías activas son unas excelentes herramientas para la mejora del desarrollo de competencias, así como del aprendizaje del alumnado. Se recogen las percepciones y el uso que 92 profesores de educación secundaria de la Comunidad Valenciana (España) manifestaron en un cuestionario tras haber realizado una formación en las mismas. Los resultados permiten constatar que, si bien se produce un aumento en el uso y una mejora en las percepciones, sigue habiendo una considerable resistencia al cambio de este colectivo de profesorado. Encuentran desventajas como considerarlas muy exigentes con el tiempo y son escépticos en el aprendizaje real del alumnado.

Recibido: 01/ 06 / 2022

Aceptado: 10/ 08 / 2022

1. Introducción

En educación, se podría decir que en las dos últimas décadas y en el ámbito español, se está dando una profusión y auge de las llamadas metodologías activas. Las metodologías activas responden a cualquier método de formación que involucre a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, es decir, requiere que los estudiantes hagan cosas significativas: actividades de aprendizaje y pensar en lo que están haciendo (Bonwell & Eison, 1991). Otras definiciones posteriores siguieron el mismo camino y se postulan con principios muy similares (Johnson et al., 1999; Labrador & Andreu, 2008; Meyer & Jones, 1993). Otros autores van más allá planteando preguntas sobre lo que plantean, proponen o los objetivos principales que persiguen las metodologías activas (Baro, 2011; Benito & Cruz, 2007). Dentro de los objetivos planteados por Benito y Cruz (2007) cabe destacar el que promulga que las metodologías activas deben velar por el desarrollo de la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y la capacidad de autoevaluación; pues viene a complementar la definición vista de metodologías activas. Las metodologías activas además de involucrar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje, permiten el desarrollo de competencias como la autonomía, el pensamiento crítico, una actitud colaborativa, destrezas profesionales y la capacidad de autoevaluación.

A la hora de hablar de tipos de metodologías activas, tampoco hay un número fijo de metodologías activas y así existen muchas metodologías que reciben este calificativo de activas, haciendo que su número sea indefinido. Entre las diferentes clasificaciones (Asunción, 2019; Luelmo, 2018) que podemos encontrar, las metodologías que siempre aparecen en estas son:

- el Contrato de Aprendizaje,
- el Visual Thinking,
- la Simulación,
- el Aprendizaje a través de Casos,
- el Flipped Classroom o Aula Invertida,
- el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP),
- el Aprendizaje Cooperativo,
- el Aprendizaje Basado en Juegos,
- la Gamificación,
- así como otras muchas más.

Aunque la recomendación de utilizar las metodologías activas en todas las etapas educativas del sistema educativo español (desde Infantil a Universidad) aparece en las últimas leyes educativas, su uso todavía no acaba de imponerse en el sistema, y si bien hay etapas educativas donde se usan bastante (especialmente en la etapa de educación infantil) y tienen bastante repercusión (Roig-Vila & Álvarez-Herrero, 2019), hay otras en las que su uso está lejos de poder decir que es mayoritario y donde se siguen utilizando metodologías tradicionales de clase magistral.

En educación infantil es tal vez con diferencia, la etapa educativa en la que más se da el uso de las metodologías activas. Así por ejemplo se usan las metodologías activas para favorecer e incrementar los niveles de actividad de los estudiantes, integrando los contenidos académicos con la actividad física y haciendo partícipes en todo momento al alumnado (Nielsen-Rodríguez *et al.*, 2021). Son numerosos los estudios en los que se constata que un uso adecuado de las metodologías activas, favorece la obtención de mejores resultados, el desarrollo de competencias y numerosos beneficios como: una mejor comprensión de la realidad, favoreciendo la inclusión y la construcción de conocimientos complejos (Gonçalves *et al.*, 2022; Lev *et al.*, 2020; Mingorance *et al.*, 2019). Y es también en esta etapa de infantil, donde el ABP es la metodología preferida (Cañete *et al.*, 2022; Cascales & Carrillo-García, 2018; Hayati & Syaikhu, 2020; Nopiyanti *et al.*, 2020). Pero el resto de etapas educativas también presentan ejemplos de buenas prácticas del uso e implementación de las metodologías activas en las aulas, tanto en educación primaria (Gómez-García *et al.*, 2020; Moya-Mata & Peirats, 2019; Tsai *et al.*, 2020), en educación secundaria (Muntaner *et al.*, 2020; Wagner *et al.*, 2020), o incluso en educación superior (Sosa *et al.*, 2021; Tomas *et al.*, 2019). Son solo una pequeña muestra de los numerosos ejemplos que se pueden encontrar.

Cuando se habla de metodologías activas, muchas veces suelen ir asociadas al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sirviendo estas para aportar un valor añadido al aprendizaje del alumnado sea de la etapa que sea (Vílchez, 2020).

En la etapa de educación secundaria y en aquellas áreas denominadas STEM (de sus siglas en inglés: Science, Technology, Engineering & Mathematics), las metodologías activas pueden desempeñar un papel muy importante en la mejora del aprendizaje de estas disciplinas, pues el desarrollo de las competencias que se consigue poniendo en juego estas metodologías, está muy de acorde con los objetivos que se fijan desde estas, así como en la mejora de los resultados académicos (Wagner & Urhahne, 2021; Wei *et al.*, 2020). Puspitasari y otros (2020) hablan de que una metodología activa como es el Flipped Classroom permite el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. Sin embargo, las metodologías clásicas y las clases tradicionales en plan expositivo y magistral, donde el protagonismo y el saber reside en el docente, son las que más se dan en estas áreas (Aguilera-Ruiz *et al.*, 2017; Borao & Palau, 2016; Cid & González, 2020; Hernández-Serrano & Muñoz-Rodríguez, 2020).

En muchos casos, la falta de formación en metodologías activas es lo que priva a los docentes STEM de educación secundaria llevar adelante propuestas en las que utilizan estas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de estas áreas, y con ello el aprendizaje de su alumnado.

2. Objetivos

El objetivo de esta investigación es doble. Después de lo anteriormente argumentado en la introducción, se pretende:

- averiguar si el profesorado STEM de educación secundaria hace uso o no de estas metodologías activas
- y averiguar si tras una formación específica en metodologías activas, se produce un cambio hacia un mayor uso de estas.

Por tanto, se quiere conocer si realmente los docentes de estas áreas siguen anclados en una metodología tradicional, realizando clases expositivas y en las que el saber y el conocimiento residen en la figura del docente, convirtiéndose así en el protagonista del aprendizaje de su alumnado, cuando debiera ser este el verdadero protagonista de su propio aprendizaje.

3. Metodología

Para llevar a cabo esta investigación, se contó con la participación de profesorado de secundaria de la comunidad valenciana (España). Dicho profesorado participó en dos formaciones realizadas a través de dos centros de formación y recursos del profesorado de la misma región. Aprovechando la circunstancia de que el investigador fue el profesor-tutor de estas formaciones, se recogieron los datos necesarios para ser analizados y sacar unas conclusiones que pudiesen dar respuesta a los objetivos planteados.

3.1. Muestra

La muestra de profesorado STEM participante está formada por $n = 92$ docentes, de los cuales 40 eran mujeres y 52 hombres, con edades comprendidas entre los 29 y los 59 años. Si bien en términos generales, el profesorado de educación secundaria de la comunidad valenciana es más mayoritario del sexo femenino, en el caso de las asignaturas STEM se sigue dando una mayoría de hombres frente a mujeres. Y respecto a las edades, la muestra coincide con la tendencia manifiesta en las edades de los docentes valencianos, pues se trata de un colectivo que está envejecido con una gran mayoría de docentes con edades comprendidas entre los 45 y los 63 años.

La procedencia de los docentes está repartida por todas las zonas y comarcas de la comunidad valenciana. Y en cuanto a las especialidades o asignaturas impartidas por los docentes, 28 eran de Física y Química, 19 de Biología y Geología, 17 de Matemáticas, 15 de Tecnología y los 13 restantes pertenecían a diferentes ciclos formativos de Formación Profesional, con perfiles en su mayoría de especialidades técnicas.

Los docentes participantes fueron informados de la realización de esta investigación y dieron su consentimiento a participar de forma libre y voluntaria en la misma.

3.2. Instrumento

Para la recogida de datos tanto en la pre intervención formativa como en la post intervención formativa, se elaboró ad hoc un cuestionario muy sencillo, con una pregunta cerrada de opción múltiple y dos preguntas abiertas. Además, se acompañaba de otras tres preguntas sociodemográficas (sexo, edad, y especialidad) que ayudaron a perfilar la muestra, tal y como anteriormente se ha comentado.

La pregunta cerrada de opción múltiple decía así:

1. Indica cuál de las siguientes situaciones describe más acertadamente tus clases presenciales en la actualidad:
 - Utilizo básicamente el libro de texto y la realización de actividades/problemas/proyectos, a modo de clase magistral expositiva.
 - Utilizo el libro de texto, actividades/ejercicios y alguna vez introduzco alguna actividad que permite la interacción con el alumnado.
 - Compagino libro de texto, recursos y materiales analógicos, mis propios materiales y recursos de tecnología digital, haciendo uso de la metodología tradicional y de metodologías activas por partes iguales.
 - Utilizo metodologías activas mayoritariamente, pero algunas veces utilizo la clase magistral para algunos contenidos.
 - Utilizo únicamente metodologías activas con mi alumnado.
2. Y las dos últimas preguntas abiertas, decían así:
 - ¿Qué ventajas encuentras al uso de las metodologías activas en tus clases STEM?
 - ¿Qué inconvenientes encuentras al uso de las metodologías activas en tus clases STEM?

3.3. Procedimiento

La investigación se realizó en tres fases bien diferenciadas:

1. Antes de la intervención formativa, concretamente en las primeras horas previas a la misma, se pasó el cuestionario elaborado a los docentes participantes en lo que se llamó el pre test, recogiendo de esta manera la situación pre intervención, que permitía conocer el tipo de clases y metodología que utilizaban los docentes.
2. En un segundo momento se procedió a realizar una intervención formativa, un curso de 30 horas de duración en la que tomaron parte los 92 docentes participantes en la investigación. Los contenidos trabajados en la formación fueron los siguientes:
 - Justificación del porqué Metodologías Activas en asignaturas STEM
 - Flipped Classroom
 - Aprendizaje Basado en el Juego y Gamificación
 - Aprendizaje Basado en Proyectos
 - Aprendizaje Colaborativo
 - Visual Thinking
 - Otras metodologías activas
 - Las TIC en las metodologías activas
 - La evaluación en las metodologías activas
3. Tras la intervención formativa se volvió a pasar el mismo cuestionario creado, a los 92 docentes, en lo que se llamó el post test, recogiendo de esta manera la situación post intervención formativa, que permitiría conocer que clases dan los docentes tras haber recibido una formación en metodologías activas.

3.4. Análisis

Para el análisis de los resultados obtenidos se utilizó el software de Microsoft Office Excel, dado que el número total de participantes de la muestra no era muy elevado y tanto la codificación y análisis de los datos cualitativos así como los cálculos estadísticos que requiere la pregunta 1 no son excesivamente complicados.

4. Resultados

En un primer análisis se comparan los resultados obtenidos en el pre test y en el post test referentes a la primera pregunta. Las 5 opciones de respuesta se han simplificado y codificado de la siguiente manera:

1. 100% clase tradicional
2. 75% clase tradicional + 25% metodologías activas
3. 50% clase tradicional + 50% metodologías activas
4. 25% clase tradicional + 75% metodologías activas
5. 100% metodologías activas

De esta manera, permitirá una cuantificación relativa, que permitirá analizar con mayor criterio los resultados obtenidos. Los resultados se pueden visualizar en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipo de metodologías usadas antes y después de la formación en metodologías activas

	Pre test		Post test	
	n	%	n	%
100% clase tradicional	79	85,9	23	25,0
75% c. tradicional + 25% metod. activas	7	7,6	37	40,2
50% c. tradicional + 50% metod. activas	4	4,3	20	21,7
25% c. tradicional + 75% metod. activas	2	2,2	11	12,0
100% metodologías activas	0	0	1	1,1

Fuente: elaboración propia, 2022.

Si se calcula el total de porcentajes de clase tradicional y metodologías activas antes y después de la intervención formativa, podemos observar como antes, el total de clase tradicional asciende al 94,3% de la enseñanza de estos docentes ($7900 + 525 + 200 + 50 = 8675$) y el total de metodologías activas al 5,7% restante ($175 + 200 + 150 = 525$). Se constata un amplio dominio de la enseñanza tradicional antes de la formación. Pero tras la formación, la clase tradicional supone un 69% ($2300 + 2775 + 1000 + 275 = 6350$) de la enseñanza de estos docentes y el uso de las metodologías activas ha ascendido, de un 5,7% a un 31% ($925 + 1000 + 825 + 100 = 2850$).

Ante la pregunta de qué ventajas le encuentran los docentes STEM al uso en sus clases de las metodologías activas, las respuestas dadas antes y después de la formación son muy parecidas, pero incrementando el número de docentes que ven más ventajas después de la formación, tal y como se puede apreciar en la tabla 2.

Tabla 2. Ventajas que encuentran los docentes STEM al uso de las metodologías activas antes y después de la formación

Pre test	Post test
Participación del alumnado (63)	Participación del alumnado (72)
Trabajo cooperativo (27)	Trabajo cooperativo (41)
Alumnado más motivado (24)	Alumnado más motivado (36)
Difusión de lo que se hace en las aulas (18)	Difusión de lo que se hace en las aulas (19)
Evaluación más justa (9)	Evaluación más justa (15)

Fuente: elaboración propia, 2022.

Los docentes valoran muy positivamente características de las metodologías activas como el que favorezcan la participación e interacción del alumnado entre sí mismo y con el docente; se trabaja más en grupo tanto de forma colaborativa como de forma cooperativa y propiciando que se dé el aprendizaje entre iguales; también hace que el alumnado esté más motivado al trabajar de otra manera a la tradicional, una forma en la que cobra mayor protagonismo, todo y que hay alumnado que inicialmente también hay alumnado reacio a trabajar de una forma distinta a la que está acostumbrado; con las metodologías activas se tiene la sensación de que se está innovando y por tanto todo lo que se hace se divulga y da a conocer a la sociedad en general, dando visibilidad al centro y a la comunidad educativa de lo que se está haciendo; y por último, aunque con menos respuestas, también se reconoce el hecho de que trabajando con metodologías activas se utiliza otra forma distinta de evaluar, y que esta forma es más justa o equitativa con el trabajo y aprendizaje realizado por el alumnado. Como se aprecia en las respuestas dadas de la tabla 2, son las mismas ventajas las que mayoritariamente nombran los docentes antes y después de la formación, y con la formación sí se aprecia que son más los docentes que valoran y reconocen estas ventajas. Algunas de las respuestas que confirman estos resultados, se pueden encontrar a continuación:

- Mi alumnado se muestra mucho más participativo e interesado en la materia cuando utilizo alguna metodología activa en clase. (DOC_55)
- Encuentro que trabajando con metodologías activas el alumnado trabaja mejor en equipo, compartiendo entre iguales aquellos conocimientos y destrezas que tiene cada uno por separado por el bien del conjunto. (DOC_28)
- Los estudiantes muestran mucho interés y se sienten muy motivados siempre que vamos a trabajar con algún juego, o realizar alguna práctica de visual thinking o cuando participan en algún proyecto. (DOC_66)
- Lo que más me gusta de las metodologías activas, es mostrar al resto del instituto y a las familias, lo que hemos hecho. Los alumnos y alumnas se sienten muy orgullosos del trabajo realizado y es cuando mejor demuestran el aprendizaje que han conseguido alcanzar. (DOC_74)
- En la evaluación de los proyectos que realizamos, incorporo heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación. Los alumnos son más exigentes que los profesores a la hora de evaluarse y siempre se ponen notas inferiores a las que se merecen. Me parece que es una forma de evaluar más coherente que el hacer únicamente exámenes. (DOC_13)

Ante la pregunta de qué inconvenientes le encuentran los docentes STEM al uso en sus clases de las metodologías activas, las respuestas dadas antes y después de la formación son nuevamente muy parecidas, pero disminuyendo el número de docentes que ven más inconvenientes después de la formación, y casi desapareciendo la argumentación de falta de formación pues tras la realización de una formación específica en metodologías activas no les sirve como justificación. Dichas respuestas se pueden apreciar en la tabla 3.

Tabla 3. Inconvenientes que encuentran los docentes STEM al uso de las metodologías activas antes y después de la formación

Pre test	Post test
Falta de formación (69)	Exige mucho trabajo en su preparación (41)
Exige mucho trabajo en su preparación (57)	Alumnado que aprende menos (34)
Alumnado que aprende menos (36)	Crea mayor dispersión entre el alumnado (25)
Crea mayor dispersión entre el alumnado (25)	Se aprueba más sabiendo menos (17)
Se aprueba más sabiendo menos (17)	Falta de formación (7)

Fuente: elaboración propia, 2022.

Los docentes destacan entre las desventajas y lo más negativo de las metodologías activas, inicialmente la falta de formación, pero a posteriori, una vez solventado ello con la formación realizada, este argumento casi desaparece. Sin embargo, se mantienen desventajas que no acaban de desaparecer tras la formación recibida. Estas son: la exigencia del mucho trabajo que implica preparar las clases con metodologías activas o incluso el llevarlas a cabo, máxime cuando se dispone de un tiempo limitado para ver todos los contenidos del currículum y el invertir más tiempo usando estas metodologías se ve como un hándicap bastante grave; se tiene la percepción de que el alumnado aprende menos cuando se usan estas metodologías, pues parece como si el aprendizaje se diluyese entre los alumnos, pues el trabajo en grupo si no se supervisa y gestiona correctamente, favorece que siempre pueda haber alumnado que se aproveche de ello y no rinda ni aprenda lo mismo que el resto de sus compañeros de grupo; también se tiene la impresión de que trabajando con estas metodologías se crea una mayor diferenciación entre el alumnado, hay quienes aprenden más, hay quienes aprenden menos, como si esta metodología no llegase ni fuese aceptada por todos los estudiantes por igual y hay quienes desearían volver a su zona de confort, esto es, la metodología de clase tradicional, con sus actividades y exámenes, pues es a lo que se está acostumbrado; por último, los docentes también perciben que con estas metodologías el alumnado acaba aprendiendo menos, no interioriza ni asimila los contenidos propios de las asignaturas STEM, y esto hace con el sistema de evaluación que exige estas metodologías, se acabe aprobando a alumnado que ha aprendido menos que si hubiese trabajado con las metodologías tradicionales. Algunas de las respuestas que confirman estos resultados, se pueden encontrar a continuación:

- Me cuesta mucho trabajo programar y elaborar materiales para llevar a la clase metodologías activas como el ABP o la gamificación. Pienso que se pierde mucho tiempo en ello y no compensa, cuando con una explicación los chavales pueden entenderlo a la primera y no pierdes tanto tiempo. (DOC_21)
- El alumnado con estas metodologías aprende mucho menos pues no interioriza los contenidos que se trabajan, ya que hay veces que ni siquiera se trabajan a fondo dichos contenidos y todo queda muy superficial. (DOC_37)
- Con las metodologías activas tengo la sensación de que hay alumnos que no hacen nada, otros que se esfuerzan mucho, y otros que a pesar de trabajar y esforzarse no obtienen los resultados deseados. Con la clase tradicional no ocurre esto. (DOC_16)
- Trabajando de esta manera aprobamos a más alumnos, dado que les exigimos menos. Por ello, creo que con estas metodologías activas están aprendiendo mucho menos. (DOC_52)
- Aunque la formación realizada ha estado muy bien, siento que todavía no tengo los conocimientos suficientes para soltarme en la realización de algún proyecto con mis estudiantes, y mucho menos realizar Flipped Learning o algo de Gamificación. (DOC_89)

5. Discusión

A tenor de los resultados observados, se observa que una formación realizada con docentes STEM de secundaria, docentes que hipotéticamente realizan dicha formación por interés propio y con ganas de mejorar en su conocimiento y para la implementación de estas metodologías en sus clases; se produce una mejora en la percepción que tienen de las metodologías activas, así como en una mayor implementación de las mismas en sus clases, pero, aun así, sigue siendo muy inferior a lo que cabría esperar. Cabe recordar que la nueva ley educativa hace mucho hincapié en la utilización de estas metodologías activas y en que se trabaje por competencias, algo que como ya se ha visto se consigue desarrollar mediante la puesta en práctica de estas metodologías. Sin embargo, los resultados, pese a que la valoración de la formación fue muy positiva, siguen siendo muy pobres.

Las principales razones de estos pobres resultados se encuentran en que estos docentes siguen encontrando muchas desventajas al uso de estas metodologías en sus clases. Entre las principales desventajas que se citan están: el excesivo trabajo de preparación y realización que exigen estas metodologías, máxime cuando los docentes tienen un temario que impartir y un currículum que cumplir; también el que se tenga la percepción de que con estas metodologías el alumnado aprenda menos, se apruebe más sabiendo menos y crea que se fomente una mayor dispersión del alumnado en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Por último, hay que indicar que un pequeño porcentaje de docentes, sigue pensando que a pesar de la formación recibida siguen necesitando formarse más y mejor en cada una de las metodologías activas vistas en dicha formación.

A pesar de ello, hay que destacar que también un buen número de docentes se pasan a hacer un mayor uso de estas metodologías activas tras la formación recibida pues ven en ellas ventajas tales como: propician una mayor participación y motivación del alumnado, así como fomentan el aprendizaje cooperativo al trabajar en dinámicas grupales, y valoran muy positivamente la difusión que se puede hacer de las prácticas realizadas con estas metodologías, así como la evaluación utilizada en las mismas ya que posibilita poner en práctica otros tipos así como otros instrumentos de evaluación.

No se han encontrado muchas investigaciones que aborden el problema aquí tratado. Lo novedoso de esta investigación, pasa por el hecho de que se recoge tanto el uso como las percepciones de estos docentes, tras la

realización de una formación en metodologías activas. Sí se puede destacar que los resultados aquí obtenidos sí estarían de acuerdo con los obtenidos en una investigación similar anterior pero donde los protagonistas de la misma eran docentes universitarios (Álvarez-Herrero, 2021). En esta se llega a resultados similares, aunque un poco mejores a los aquí presentados.

Respecto a las percepciones de los docentes frente al uso de estas metodologías y sus ventajas o desventajas de su uso, el estudio de Calderon y Passos (2020) con docentes y alumnos de Ciencias de la Computación, presenta percepciones más positivas que las obtenidas en esta investigación.

Sí que se encuentran otros estudios que aborden las percepciones de docentes de otras disciplinas sobre el uso de las metodologías activas, así como las percepciones del alumnado hacia las mismas. En todos estos casos (Álvarez-Herrero & Antolí-Martínez, 2019; Colomo-Magaña *et al.*, 2020; Crisol & Caurcel, 2021; Crisol-Moya *et al.*, 2020; Gerrero-Romera *et al.*, 2021; Quintanilha *et al.*, 2018) se encuentran resultados muy satisfactorios y prometedores hacia el uso de estas metodologías.

6. Conclusiones

Las metodologías activas son un excelente recurso para llevar a las aulas STEM el desarrollo de las competencias y con ello la mejora del aprendizaje del alumnado. A pesar de ello e incluso tras una formación realizada, el profesorado de educación secundaria de áreas STEM sigue siendo reacio a su implementación en las aulas. Para estos docentes siguen pesando y mucho las principales desventajas señaladas en esta investigación: la necesidad de invertir mucho tiempo en su preparación y realización, la no convicción de que el alumnado esté realmente aprendiendo y no dispersándose en niveles y ritmos diferentes de aprendizaje, así como se sigue reclamando una mayor formación y preparación sobre las mismas para poderlas llevar con garantías al aula, o cuanto al menos perderle el miedo y la resistencia al cambio. Con ello se constata que los docentes de áreas STEM siguen apostando por la enseñanza tradicional, una enseñanza en la que se sienten cómodos y en la que creen les garantiza unos resultados y un aprendizaje del alumnado mejores que los que conseguirían con estas metodologías activas.

Entre las limitaciones de este estudio están el no disponer de una muestra mayor de docentes que hubiese sido representativa al menos del colectivo de docentes de secundaria de la comunidad valenciana. Ello hubiese también permitido el que no hubiese un sesgo posible en el hecho de que la formación haya estado realizada por el investigador de este estudio, y con ello se hubiese posibilitado realizar un número mayor de formaciones en las que esta posible interferencia en los resultados se hubiese diluido.

Así mismo, en futuras investigaciones se quiere llegar a obtener muestras mayores de docentes STEM en los que se pueda comprobar si se produce o no un cambio hacia las metodologías activas tras haber realizado una formación en las mismas, así como recoger las percepciones del alumnado y de esta forma poder comparar los resultados entre unos y otros.

Queda mucho camino por recorrer, pero hay que seguir apostando por la implementación de las metodologías activas, ya que en ello sí que no hay ningún estudio ni investigación que hable de su ineficacia, sino más bien todo lo contrario.

Referencias

- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., del Carmen Lozano-Segura, M., & Yanicelli, C. C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055>
- Álvarez-Herrero, J. F. (2021). Metodologías activas en la formación del profesorado universitario. Transformación e innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En C. Romero y O. Buzón (Coords.), *Innovación e investigación docente en educación: experiencias prácticas* (pp. 2178-2197). Dykinson.
- Álvarez-Herrero, J. F., & Antolí-Martínez, J. M. (2019). El uso de estrategias y metodologías activas con alumnado del grado en maestro en educación infantil como reflejo de su futura acción docente. En *Libro de Actas REDES-INNOVAESTIC 2019* (pp. 132). ICE de la Universidad de Alicante.
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65-80. Recuperado a partir de: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27>
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Innovación y experiencias educativas*, 1-11.
- Benito, A., & Cruz, A. (2007). *Nuevas claves para la Docencia Universitaria*. Narcea.
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. The George Washington University.
- Borao, L., & Palau, R. F. (2016). Análisis de la implementación de Flipped Classroom en las asignaturas instrumentales de 4º Educación Secundaria Obligatoria. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 55, a324. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.733>
- Calderon, M. I., & Passos, O. M. (2020). A Study on the Active Methodologies Applied to Teaching and Learning Process in the Computing Area. *IEEE Access*, 8, 219083-219097. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3036976>
- Cañete, M. M., Fernández, E., & Díaz, M. (2022). Los proyectos son posibles. En D. Madrid y M. R. Pascual, *Buenas prácticas en educación infantil* (pp. 119-124). Dykinson.
- Cascales, A., & Carrillo-García, M. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76, 79-98. <https://doi.org/10.35362/rie7602861>
- Cid, R., & González, D. (2020). Propuesta de intervención para la enseñanza de la Química en un curso superior de secundaria basada en la "clase invertida". *Sensos-E*, 7(2), 72-85. <https://doi.org/10.34630/sensose.v7i2.3643>
- Colomo-Magaña, E., Soto-Varela, R., Ruiz-Palmero, J., & Gómez-García, M. (2020). University Students' Perception of the Usefulness of the Flipped Classroom Methodology. *Education Sciences*, 10(10), 275. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci10100275>
- Crisol, E., & Caurcel, M. J. (2021). Active methodologies in physical education: perception and opinion of students on the pedagogical model used by their teachers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1438. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041438>
- Crisol-Moya, E., Romero-López, M. A., & Caurcel-Cara, M. J. (2020). Active methodologies in higher education: perception and opinion as evaluated by professors and their students in the teaching-learning process. *Frontiers in Psychology*, 11, 1703. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01703>
- Gómez-García, G., Marín-Marín, J. A., Romero-Rodríguez, J. M., Ramos Navas-Parejo, M., & Rodríguez Jiménez, C. (2020). Effect of the Flipped Classroom and Gamification Methods in the Development of a Didactic Unit on Healthy Habits and Diet in Primary Education. *Nutrients*, 12(8), 2210. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12082210>
- Gonçalves, D., Quadros-Flores, P., & Ramos, A. (2022). Technology and methodology: the "MADE BY THEM TO THEM" approach in early childhood. *Digital Education Review*, 41, 82-92. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.82-92>
- Guerrero-Romera, C., Sánchez-Ibáñez, R., Escribano-Miralles, A., & Vivas-Moreno, V. (2021). Active teachers' perceptions on the most suitable resources for teaching history. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00736-7>
- Hayati, M., & Syaikh, A. (2020). Project-based learning in Media Learning Material Development for Early Childhood Education. *Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak*, 6(2), 147-160. <http://dx.doi.org/10.14421/al-athfal.2020.62-05>
- Hernández-Serrano, M. J., & Muñoz-Rodríguez, J. M. (2020). Interest in STEM disciplines and teaching methodologies. Perception of secondary school students and preservice teachers. *Educar*, 56(2), 369-386. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1065>
- Johnson, R. T., Johnson, D. W., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Labrador Piquer, M. J., & Andreu Andrés, M. (2008). *Metodologías Activas*. Editorial de la UPV.

- Lev, S., Clark, A., & Starkey, E. (2020). *Implementing project based learning in early childhood: Overcoming misconceptions and reaching success*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429243332>
- Luelmo, M. J. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del Sistema educativo español. *Encuentro Journal*, 27, 4-21.
- Meyer, C., & Jones, T. (1993). Promoting active learning: Strategies for the college classroom. Jossey- Bass.
- Mingorance, Á. C., Granda, J., Rojas, G., & Alemany, I. (2019). Flipped classroom to improve university student centered learning and academic performance. *Social Sciences*, 8(11), 315. <https://doi.org/10.3390/socsci8110315>
- Moya-Mata, I., & Peirats, J. (2019). Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física en Primaria, un estudio de revisión. *REIDOCREA*, 8(2), 115-130. <http://doi.org/10.30827/Digibug.58496>
- Muntaner, J. J., Pinya, C., & Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos: un estudio de casos. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 24(1), 96-114. <http://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8846>
- Nielsen-Rodríguez, A., Romance, R., & Dobado-Castañeda, J. C. (2021). Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and Its Association with Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3836. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18073836>
- Nopiyanti, I., Adjie, N., & Putri, S. U. (2020, diciembre). STEAM-PBL in Early Childhood Education: Optimization Strategies for Developing Communication Skills. En *1st International Conference on Early Childhood Care Education and Parenting (ICECCEP 2019)* (pp. 81-86). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201205.090>
- Puspitasari, R. D., Herlina, K., & Suyatna, A. (2020). A Need Analysis of STEM-integrated Flipped Classroom E-module to Improve Critical Thinking Skills. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 178-184. <https://doi.org/10.24042/ijmsme.v3i2.6121>
- Quintanilha, L. F., Costa, G. N., & Coutinho, M. R. (2018). Medical student perceptions about active methodologies in the study of physiology in medical schools in Salvador, Brazil. *Advances in Physiology Education*, 42(4), 693-696. <https://doi.org/10.1152/advan.00105.2018>
- Roig-Vila, R. & Álvarez-Herrero, J. F. (2019). Repercusión en Twitter de las metodologías activas ABP, Flipped Classroom y Gamificación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 79-96. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23272>
- Sosa, M. J., Guerra, J., & Cerezo, M. (2021). Flipped Classroom in the Context of Higher Education: Learning, Satisfaction and Interaction. *Education Sciences*, 11(8), 416. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11080416>
- Tomas, L., Evans, N. S., Doyle, T., & Skamp, K. (2019). Are first year students ready for a flipped classroom? A case for a flipped learning continuum. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0135-4>
- Tsai, M. N., Liao, Y. F., Chang, Y. L., & Chen, H. C. (2020). A brainstorming flipped classroom approach for improving students' learning performance, motivation, teacher-student interaction and creativity in a civics education class. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100747. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100747>
- Wagner, M., Gegenfurtner, A., & Urhahne, D. (2021). Effectiveness of the flipped classroom on student achievement in secondary education: A meta-analysis. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 35(1), 11-31. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000274>
- Wagner, M., & Urhahne, D. (2021). Disentangling the effects of flipped classroom instruction in EFL secondary education: When is it effective and for whom? *Learning and Instruction*, 75, 101490. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101490>
- Wei, X., Cheng, I., Chen, N. S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., & Zhai, X. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461-1484. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>