

## Experiencia didáctica empírica sobre la clase invertida en el área de Educación Física

### Empirical didactic experience about *flipped classroom* on Physical Education area

Nerea Felgueras Custodio, Manuel Delgado Pintor  
Universidad Rey Juan Carlos (España)

**Resumen:** Este estudio pretende analizar la aplicación práctica del *flipped classroom* o clase invertida en varios grupos de 5º curso de Educación Primaria con la finalidad de comprobar qué diferencias existen entre la implementación de un modelo de enseñanza tradicional y un modelo de enseñanza activo en el aula. Para ello, se realizó un grupo de discusión entre los maestros con el objetivo de recabar información sobre las características de los alumnos y del funcionamiento de cada grupo. Esto permitió implementar esta metodología a dos de los tres grupos participantes, siendo uno de ellos considerado el grupo control. El diseño de la unidad didáctica requirió la creación de un portal web con información y vídeos sobre los contenidos abordados, en este caso, relacionados con la práctica del balonmano. Los resultados de la evaluación muestran un rendimiento mayor en los grupos en los que se ha implementado el *flipped classroom* en comparación con el grupo que no lo aplica. Además, la alta participación en la clase inversa favorece el desarrollo de nuevas habilidades motrices y una mejora de la competencia social. De estos resultados se extraen como conclusiones que la aplicación del *flipped classroom* favorece el afianzamiento de los lazos entre profesor-alumno, así como un acercamiento de las familias hacia el estudio de sus hijos, fomentando la cooperación y colaboración entre familias y el centro educativo. Asimismo, ha mejorado la competencia motriz y social, además de la implicación y la motivación del alumnado, convirtiendo al estudiante como agente activo de su aprendizaje.

**Palabras clave:** Investigación educativa, educación física, métodos de enseñanza, tecnología educativa, desarrollo motor, motivación.

**Abstract:** This study aims to analyze the practical application of the *flipped classroom* or reverse class in various groups of the 5th year of Primary Education in order to check what differences exist between the implementation of a traditional teaching model and an active teaching model in the classroom. For this, a discussion group was held among the teachers in order to collect information on the characteristics of the students and the operation of each group. This allowed two of the three participating groups to implement this methodology, one of them being considered the control group. The design of the teaching unit required the creation of a web portal with information and videos on the content addressed, in this case, related to the practice of handball. The evaluation results show a higher performance in the groups in which the *flipped classroom* has been implemented compared to the group that does not apply it. Furthermore, high participation in the reverse class favors the development of new motor skills and an improvement in social competence. From these results, it is concluded that the application of the *flipped classroom* favors the strengthening of the ties between teacher-student, as well as an approach of families towards the study of their children, promoting cooperation and collaboration between families and the educational center. Likewise, motor and social competence have improved, in addition to the involvement and motivation of the students, making the student an active agent of their learning.

**Keywords:** Educational research, physical education, teaching methods, educational technology, motor development, motivation.

### Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los menores entre los 5 y 17 años deben dedicar al menos 60 minutos aproximadamente al día al desempeño de actividades físicas de intensidad moderada a alta, así como evitar actividades sedentarias (OMS, 2020). Con la finalidad de atender a la salud y procurar el máximo desarrollo personal y social de la población

infantojuvenil, resulta de gran importancia resaltar la labor de la educación para con este objetivo y más concretamente, el papel que ejerce la Educación Física (Real Decreto 124, 2014).

En la actualidad existe una tendencia hacia la incorporación de la tecnología en la educación, lo que deriva en la reflexión sobre los modelos educativos y la aparición de diversas metodologías educativas (Marqués-Molíás et al, 2019). De manera análoga, en el ámbito de la educación física se advierte una predisposición hacia la mejora de las intervenciones educativas mediante la implementación de alternativas pedagógicas

innovadoras, otorgando al estudiante un papel más activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Lleixà, 2017; Santos y Serpa, 2020). De este modo, el entorno de aprendizaje y la motivación se convierten en dos condicionantes que, en el contexto educativo, determinan el proceso de enseñanza y aprendizaje y, al mismo tiempo, dependen de las estrategias metodológicas que se apliquen en el centro educativo (Cuenca Ruano et al., 2021; Osterlie y Mehus, 2020; Gómez-Carrasco et al., 2019; Prieto Martín, 2017). El *flipped classroom* o clase invertida se considera un método de enseñanza activo que persigue la inmersión explícita del discente en su proceso de aprendizaje, donde se combina la enseñanza tradicional con los avances en tecnología (Santos y Serpa, 2020; Adams Becker et al., 2017). Además, permite destinar el tiempo del aula a la consolidación de conocimientos y habilidades previa revisión del contenido teórico. En este sentido, cuando la metodología está bien diseñada y se aplica correctamente se puede producir una sinergia entre lo mejor de ambos mundos: la educación tradicional y la implementación de la tecnología en el ámbito educativo (Karabatak y Polat, 2019; Osterlie y Mehus, 2020; Zainuddin y Perera, 2017; Zheng et al., 2020). Asimismo, tomando en consideración que el *flipped classroom* presenta una elevada capacidad de adaptación a las demandas de la situación, es preciso explorar su aplicación en el área de la Educación Física (Sargen y Casey, 2019). A esta premisa se unen las escasas horas lectivas asignadas a la asignatura de Educación Física en el currículo de Educación Primaria, lo que hace que el abordaje en esta temática sea aún más pertinente.

Por su parte, considerando el Decreto 89 (2014), la Educación Física se presta de juegos y deportes que sirven a los diferentes propósitos educativos a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria. Asimismo, se promueve la actividad física y los deportes tanto individuales como colectivos por los beneficios que reportan: fomento de la disciplina, potencia la fuerza de voluntad y el espíritu de superación y promueve la colaboración y el respeto hacia las normas y reglas del juego (Decreto 89, 2014). De manera específica, para los cursos de cuarto, quinto y sexto de Educación Primaria se promueve la iniciación a la competición en deportes de equipo comúnmente conocidos, entre los que se encuentra el balonmano. En general, este deporte contribuye a generar hábitos de práctica deportiva, además de favorecer el desarrollo motor y social de los estudiantes (Robles Rodríguez y Robles Rodríguez, 2021). Con frecuencia, los docentes de Educación Física ad-

vierten falta de interés hacia la práctica deportiva, por lo que es preciso adaptar las estrategias de enseñanza de forma que se vea incrementada la motivación y, en consecuencia, la tasa de participación (Cuenca Ruano et al., 2021; Robles Rodríguez y Robles Rodríguez, 2021).

En esta investigación, con el fin de descifrar las principales contribuciones que aporta el *flipped classroom* como estrategia metodológica, se realizarán comparativas atendiendo a diferentes aspectos relativos al desarrollo físico y social asociados al balonmano, como materia curricular de la asignatura de Educación Física en Educación Primaria. Este estudio se desarrollará en tres clases de 5º curso de Educación Primaria perteneciente a un Colegio de Educación Infantil y Primaria, en adelante CEIP, en la zona sur de la Comunidad de Madrid. En dos de estas clases se enseñará el deporte del balonmano aplicando la estrategia metodológica *flipped classroom* y en la otra, primará la enseñanza tradicional.

El objetivo vertebrador de esta investigación reside en determinar cómo afecta la aplicación del modelo pedagógico *flipped classroom* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de habilidades físicas y sociales y aspectos normativos relativos al balonmano en alumnos de Educación Primaria en el área de Educación Física. Por su parte, como hipótesis de estudio se considera que la implementación del *flipped classroom* supone una mejora en la adquisición de contenidos, además de un aumento en la participación de los estudiantes, aspecto que correlaciona de manera positiva con la adquisición de aprendizajes y aumento de la motivación.

## Metodología

El enfoque metodológico de la investigación se centra en la metodología cuantitativa, siguiendo un diseño experimental, pues la asignación de la muestra no responde a las leyes del azar. Es decir, la decisión de implementación de la metodología *flipped classroom* reside en los investigadores. El estudio pretende abordar cómo afecta la implementación del *flipped classroom* en el rendimiento académico de los estudiantes mediante el registro sistemático de conductas a través de una ficha de recogida de información (Solano Fernández, 2017). Este instrumento de recogida de información fue sometido a la valoración de juicio de expertos para asegurar su validez de contenido. Para comprobar si existen cambios en las variables estudiadas, la recogida de información tendrá lugar antes del inicio de las sesiones basadas en el *flipped classroom* y una vez finalizada la unidad didáctica del balonmano.

### Procedimiento de muestreo y participantes

La selección de la muestra se basa en un muestreo no probabilístico por conveniencia de los investigadores que atiende a la accesibilidad y a la disponibilidad de los participantes para colaborar en el estudio. Los participantes fueron los estudiantes de tres clases de quinto curso de la etapa de Educación Primaria de un CEIP de la zona sur de Madrid ( $n = 65$ ). La elección de la etapa educativa se debe a la experiencia previa de los estudiantes con algunos de los contenidos curriculares abordados en la asignatura, por lo que ya estaban familiarizados con los deportes de equipo.

Cada uno de los grupos se ha designado con las letras A, B y C, respectivamente. El *flipped classroom* se introdujo en los grupos A ( $n = 23$ ) y B ( $n = 23$ ), manteniéndose el grupo C ( $n = 19$ ) con un método de enseñanza regular. Dicha diferenciación fue el resultado de una investigación curricular y actitudinal previa sobre la progresión académica de los alumnos, tanto en Educación Física, como en el resto de las asignaturas. Para este fin, tuvieron lugar varias reuniones con los profesores de 5º de Educación Primaria como vía de indagación y recolección de datos académicos y actitudinales de los estudiantes. Gracias a este trabajo previo se pudo concluir que los grupos A y C mostraban una progresión similar en el aprovechamiento y asimilación de los contenidos de las diferentes materias, así como una predisposición similar en la participación en las actividades propuestas. Por tanto, con el fin de que la investigación fuera lo más veraz y rigurosa posible, debía realizarse la comparativa metodológica entre estas dos clases, por presentar homogeneidad en sus características. Pues únicamente si el grupo control mantiene las características substanciales con el grupo experimental, se puede presuponer que la manipulación de la variable independiente tiene un efecto en la dependiente. Por tanto, se introdujo el *flipped classroom* en el grupo A, siendo el grupo experimental, y se mantuvo la clase regular u ordinaria en el grupo C, tomándose como grupo control. De este modo, se posibilita comprobar si las diferencias en el rendimiento académico y en el desempeño actitudinal entre el grupo A y C se deben a la introducción del *flipped classroom*.

De manera paralela a la investigación principal, se realizó otro estudio con el grupo B. Esto se debe a que este grupo mostraba una progresión académica menor en comparación con los grupos A y C, por lo que se determinó introducir esta estrategia metodológica para observar su respuesta a la misma como un posible factor de mejora de la calidad educativa.

### Variables

Para el establecimiento de las variables a valorar dentro de la propuesta, se estructuró el desarrollo motor del balonmano en sus cinco elementos más básicos, manejo, bote, lanzamiento, recepción y defensa. Por otro lado, los aspectos del desarrollo normativo y social se organizan con respecto al cumplimiento de reglas y participación.

Se describen brevemente cada una de las variables seleccionadas en este estudio en la Tabla 1.

Tabla 1

Variable dependiente	Ítems de evaluación	Descripción del constructo
Desarrollo motor	Manejo	Capacidad del alumno para dominar el balón sin que se le escape de las manos.
	Bote	Capacidad de avanzar con el balón de un lugar a otro, poniéndolo en contacto con el suelo, cuando el pase es peligroso o imposible.
	Lanzamiento	Capacidad del alumno de superar al portero con el balón introduciéndolo dentro de la portería.
	Recepción	Coordinación necesaria para bloquear el balón con una o dos manos.
	Defensa	Capacidad de contener y rechazar el ataque del equipo rival.
Desarrollo social y normativo	Respeto	Actitud respetuosa y empática con cada uno de los compañeros/as.
	Reglas	Conocimiento y demostración durante la práctica de las normas y reglas del balonmano.
	Participación	Intervención activa durante la práctica del balonmano.

### Instrumentos

La recogida de datos se realizó mediante observación directa de la ejecución de conductas a través de una ficha de recogida de información sometida a juicio de expertos a través del método Delphi. Para ello, en primer lugar, se presentó a los siete expertos participantes las categorías de análisis, basadas en la bibliografía revisada. Fueron necesarias 3 rondas de consulta al panel de expertos para alcanzar el consenso. En cada una de las rondas se implementaron las modificaciones pertinentes propuestas por los miembros del panel. La decisión de finalización del proceso iterativo entre rondas consecutivas atiende, por un lado, al criterio de consenso y, por otro, al criterio de estabilidad. El estadístico aplicado para decidir el consenso fue el rango intercuartílico relativo (RIR) y para determinar la estabilidad se aplicó la variación del rango intercuartílico relativo. En la tercera ronda de consulta el RIR y la variación del RIR cumplía con los criterios para dar por

Tabla 2

Ítems	Indicadores de evaluación			
	0 = no conseguido	1 = en proceso con ayuda	2 = en proceso sin apoyo	3 = conseguido
Desplazamiento botando con el balón.				
Progreso en el manejo del balón.				
Precisión en el lanzamiento del balón.				
Recepción del balón en parado y en movimiento.				
Capacidad de evitar o dificultar la progresión del contrario en situaciones de juego.				
Respeto a las reglas del juego y aceptación del resultado.				
Valora su esfuerzo personal y el de los demás.				
Participación activa en los diferentes juegos propuestos.				

finalizado el proceso iterativo. Por su parte, las variables que finalmente se incluyeron en la ficha obtuvieron un coeficiente de variación menor o igual al 20% entre las decisiones de los expertos participantes. Una vez aplicado el método Delphi, la ficha de recogida de información se estructura en ocho ítems que responden a unos indicadores de evaluación. Estos aparecen en la Tabla 2.

### **Procedimiento**

En primer lugar, se diseñó una unidad didáctica, en adelante U. D., sobre el deporte del balonmano, compuesta por 8 sesiones. A continuación, se establecieron y organizaron las reglas básicas del balonmano que debían conocer los alumnos para poder iniciar la práctica de este deporte y seguir una progresión a lo largo de las sesiones. De manera paralela, se creó el contenido audiovisual, incorporando animaciones junto con la intervención del profesor en la explicación de las normas básicas del balonmano. El vídeo se trasladó a los alumnos a través de un blog, que podrían acceder a él a través de Internet, previo consentimiento informado firmado de la madre, padre o tutor/a legal. Asimismo, el contenido incorporado en el blog incluía las actividades a desarrollar en las sesiones y vídeos adicionales sobre la práctica del balonmano. De este modo, se facilita la comprensión previa de los contenidos a abordar en la próxima sesión.

De manera simultánea, se diseñó la ficha de recogida de evaluación aplicando el método Delphi mencionado anteriormente. Una vez que todos los recursos estuvieron disponibles, se llevó a cabo la enseñanza siguiendo una metodología basada en el *flipped classroom*. La evaluación fue llevada a cabo por dos observadores externos diferentes a los investigadores del estudio, cuyos perfiles profesionales eran maestro de Educación Primaria especialista en Educación Física y psicólogo deportivo. Por su parte, la recogida de información tuvo lugar durante la primera y última sesión planificada de la U. D.

### **Análisis estadístico de datos**

La técnica de análisis de datos se ha centrado, por un lado, en la exposición de estadísticos descriptivos de tendencia central (media, moda y mediana) y de dispersión (desviación típica, rango) a través de SPSSV27. Por otro lado, puesto que no se puede considerar la distribución normal de la muestra, ni el criterio de homogeneidad y que la muestra de cada grupo es pequeña ( $n < 30$ ), se han aplicado tres pruebas no paramétricas. En

primer lugar, se aplica la prueba H de Kruskal-Wallis para varias muestras independientes, con la finalidad de conocer si existen diferencias significativas en el rendimiento entre los tres grupos A, B y C. Por otro lado, la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para dos muestras relacionadas permitirá conocer si ha habido una mejora significativa entre los momentos de evaluación pre/post en cada uno de los grupos (A, B y C). Por otro lado, para conocer si existen diferencias en el rendimiento general del grupo atendiendo a la metodología aplicada (*flipped classroom*/tradicional) se aplica la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes en los grupos A (grupo experimental) y C (grupo control). Asimismo, se aplica esta misma prueba para conocer si existen diferencias en el rendimiento de cada variable dependiendo de la metodología aplicada (*flipped classroom*/tradicional), pero esta vez tomando en consideración los dos grupos con aplicación del *flipped classroom* (A + B, denominado grupo F) y el grupo C con aplicación de docencia tradicional. Además, para profundizar en el análisis y poder conocer si existe variabilidad en el rendimiento académico de cada grupo (A y C) se aplica la prueba de reacciones extremas de Moses para dos muestras independientes.

### **Resultados**

Los estadísticos descriptivos relativos a los tres grupos (A, B y C) en ambas evaluaciones se muestran a continuación. En la totalidad de las variables de los grupos con *flipped classroom* (A y B) una media superior en la evaluación post. Sin embargo, en el grupo C con docencia regular se obtuvo medias más bajas en comparación con los grupos A y B, además de obtener en la variable lanzamiento de la evaluación post una media inferior una vez finalizada la unidad didáctica. En las tablas Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 se muestran estos resultados detalladamente.

Tomando en consideración que los estadísticos descriptivos no aportan información suficiente sobre el nivel de significatividad de los cambios entre ambas evaluaciones, así como entre la metodología de la docencia, se presentan a continuación los resultados obtenidos tras aplicar la prueba de H de Kruskal-Wallis para tres muestras independientes, la prueba Wilcoxon (Z) para muestras relacionadas, y, por último, las pruebas U de Mann-Whitney y de reacciones extremas de Moses para dos muestras independientes.

Teniendo en cuenta la idiosincrasia de las condiciones reales del estudio, se aplica la prueba H de Kruskal-

Tabla 3

Estadísticos descriptivos Pre-Post del grupo A (flipped classroom)

Variables	Media	Moda	Mediana	SD	Rango
Pre_manejo	2.48	2	2	.846	3
Post_manejo	3.09	3	3	.793	2
Pre_bote	2.57	2	3	.728	3
Post_bote	3.04	3	3	.638	2
Pre_lanzamiento	2.78	3	3	.795	3
Post_lanzamiento	3.26	3	3	.541	2
Pre_recepción	2.78	3	3	.736	3
Post_recepción	3.04	4	3	.562	2
Pre_defensa	2.83	3	3	.778	3
Post_defensa	2.96	3	3	.767	2
Pre_respeto	2.91	3	3	.996	3
Post_respeto	3	3	3	.905	3
Pre_reglas	2.57	2	3	.843	3
Post_reglas	3.22	3	3	.736	2
Pre_participación	2.7	4	3	1.105	3
Post_participación	3.26	3	3	.541	2

Nota: N válidos = 23; N perdidos = 0.

Tabla 4

Estadísticos descriptivos Pre-Post del grupo B (flipped classroom)

Variables	Media	Moda	Mediana	SD	Rango
Pre_manejo	2.26	3	2	.752	2
Post_manejo	2.96	3	3	.706	2
Pre_bote	2.43	3	3	.662	2
Post_bote	2.91	3	3	.596	2
Pre_lanzamiento	2.39	2	2	.783	3
Post_lanzamiento	2.96	2	3	.825	2
Pre_recepción	2.43	3	3	.662	2
Post_recepción	2.96	3	3	.562	2
Pre_defensa	2.3	2	2	.635	3
Post_defensa	2.91	3	3	.733	2
Pre_respeto	2.7	3	3	.974	3
Post_respeto	3.09	3	3	.793	3
Pre_reglas	2.09	2	2	.596	2
Post_reglas	2.96	3	3	.825	3
Pre_participación	2.83	3	3	.984	3
Post_participación	3.43	4	4	.728	2

Nota: N válidos = 23; N perdidos = 0.

Tabla 5

Estadísticos descriptivos Pre-Post del grupo C (docencia tradicional)

Variables	Media	Moda	Mediana	SD	Rango
Pre_manejo	2.11	2	2	.658	2
Post_manejo	2.47	3	3	.612	2
Pre_bote	2.32	2	2	.582	2
Post_bote	2.42	2	2	.507	1
Pre_lanzamiento	2.53	3	3	.513	1
Post_lanzamiento	2.37	2	2	.496	1
Pre_recepción	2.21	2	2	.419	1
Post_recepción	2.37	2	2	.496	1
Pre_defensa	2	2	2	.417	2
Post_defensa	2.26	2	2	.452	1
Pre_respeto	2.95	3	3	.780	3
Post_respeto	3	3	3	.745	2
Pre_reglas	1.58	2	2	.507	1
Post_reglas	2.21	2	2	.419	1
Pre_participación	2.79	2	3	.976	3
Post_participación	2.84	3	3	.898	3

Wallis para conocer si el promedio poblacional de cada muestra (A, B y C) es similar entre grupos o difiere entre ellos.

En la Tabla 6, se presenta el estadístico H de Kruskal-Wallis y su nivel crítico bilateral (*Sig. Asintót. bilateral*). Atendiendo a los datos presentados, en la mayoría de las variables se rechaza la hipótesis nula, lo que implica que existen diferencias significativas entre grupos (A, B y C) en todas las variables excepto en respeto ( $p = .88$ ) y participación ( $p = .53$ ).

Tabla 6

Estadístico H de Kruskal-Wallis: análisis de rendimiento entre grupos (A, B y C)

Variable	Estadístico H de Kruskal-Wallis	Sig. Asintót. bilateral	Decisión sobre $H_0$
Manejo	6.857	.032	Se rechaza $H_0$
Bote	10.969	.004	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	16.162	.000	Se rechaza $H_0$
Recepción	15.245	.000	Se rechaza $H_0$
Defensa	11.477	.003	Se rechaza $H_0$
Respeto	.243	.886	Se conserva $H_0$
Reglas	18.560	.000	Se rechaza $H_0$
Participación	5.873	.053	Se conserva $H_0$

Nota:  $n_A = 23$ ;  $n_B = 23$ ;  $n_C = 19$ . Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, existe variabilidad en el rendimiento de cada variable entre los grupos A, B y C.

En las tablas Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9, se muestra el estadístico de Wilcoxon y su nivel crítico bilateral (*Sig. Asintót. bilateral*) para las evaluaciones pre/post del grupo A y B (*flipped classroom*) y grupo C (clase regular). Asimismo, se considera un nivel de confianza del 95 % ( $p < .05$ ). Para la prueba de Wilcoxon, la hipótesis nula presupone que ambas muestras proceden de poblaciones que presentan la misma distribución de probabilidad o lo que es lo mismo, la misma mediana. Por ello, si la hipótesis nula se rechaza, se asume que existen diferencias significativas entre ambas evaluaciones.

El grupo A (*flipped classroom*) obtiene diferencias significativas en la evaluación post en comparación con la evaluación pre en todas las variables excepto en las variables defensa ( $p = .58$ ) y respeto ( $p = .48$ ).

El grupo B (*flipped classroom*) advierte una diferencia significativa en todas las variables tras trabajar los contenidos de la unidad didáctica del balonmano, pues el nivel de significatividad es menor a .05. Por tanto, se acepta la hipótesis alternativa en la que se determina que las puntuaciones de ambas evaluaciones difieren significativamente. Si, además, se atiende a los valores de la diferencia positiva, se detecta que las puntuaciones de la evaluación post son mayores que las obtenidas en la evaluación pre.

Tabla 7

Estadístico de Wilcoxon de la evaluación pre-post del grupo A (flipped classroom)

Variable pre - post	Diferencia positiva <sup>a</sup>	Diferencia negativa <sup>b</sup>	Empate <sup>c</sup>	Z	Sig. Asintót. bilateral	Decisión
Manejo	12	0	11	78	.001	Se rechaza $H_0$
Bote	12	0	11	66	.001	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	11	1	11	72	.005	Se rechaza $H_0$
Recepción	7	1	15	31.5	.034	Se rechaza $H_0$
Defensa	7	4	12	39	.581	Se acepta $H_0$
Respeto	3	2	18	10	.48	Se acepta $H_0$
Reglas	11	0	12	66	.002	Se rechaza $H_0$
Participación	10	1	12	62	.008	Se rechaza $H_0$

Nota: n = 23. a. evaluación pre < evaluación post; b. evaluación pre > evaluación post; c. evaluación pre = evaluación post. Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, las variables comparadas difieren significativamente.

Tabla 8

Estadístico de Wilcoxon de la evaluación pre-post del grupo B (flipped classroom)

Variable pre - post	Diferencia positiva <sup>a</sup>	Diferencia negativa <sup>b</sup>	Empate <sup>c</sup>	Z	Sig. Asintót. bilateral	Decisión
Manejo	14	0	9	105	.000	Se rechaza $H_0$
Bote	11	0	12	66	.001	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	10	1	12	62	.008	Se rechaza $H_0$
Recepción	13	1	9	97.5	.001	Se rechaza $H_0$
Defensa	14	0	9	105	.000	Se rechaza $H_0$
Respeto	9	0	14	45	.003	Se rechaza $H_0$
Reglas	16	0	7	136	.000	Se rechaza $H_0$
Participación	11	0	12	66	.002	Se rechaza $H_0$

Nota: n = 23. a. evaluación pre < evaluación post; b. evaluación pre > evaluación post; c. evaluación pre = evaluación post. Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, las variables comparadas difieren significativamente.

Tabla 9

Estadístico de Wilcoxon de la evaluación pre-post del grupo C (docencia tradicional)

Variable pre - post	Diferencia positiva <sup>a</sup>	Diferencia negativa <sup>b</sup>	Empate <sup>c</sup>	Z	Sig. Asintót. bilateral	Decisión
Manejo	7	0	12	28	.008	Se rechaza $H_0$
Bote	2	0	17	3	.157	Se conserva $H_0$
Lanzamiento	3	0	16	6	.083	Se conserva $H_0$
Recepción	4	1	14	12	.180	Se conserva $H_0$
Defensa	5	0	14	15	.025	Se rechaza $H_0$
Respeto	2	1	16	4	.564	Se conserva $H_0$
Reglas	12	0	7	78	.001	Se rechaza $H_0$
Participación	4	3	12	16	.705	Se conserva $H_0$

Nota: n = 23. a. evaluación pre < evaluación post; b. evaluación pre > evaluación post; c. evaluación pre = evaluación post. Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, las variables comparadas difieren significativamente.

Por su parte, el grupo C, donde se imparte la docencia tradicional, no muestra diferencias significativas entre ambas evaluaciones en las variables bote ( $p = .15$ ), lanzamiento ( $p = .083$ ), recepción ( $p = .18$ ), respeto ( $p = .564$ ) y participación ( $p = .705$ ), siendo el nivel de significación de estas variables mayor o igual a .05. No obstante, en la evaluación post de las variables manejo ( $p = .008$ ), defensa ( $p = .025$ ) y reglas ( $p = .001$ ) se obtienen diferencias significativas en comparación con la evaluación pre, siendo el nivel de significatividad de estas tres variables superior a .05.

Por otro lado, para conocer si existen diferencias generales en el rendimiento dependiendo de la metodología aplicada entre el grupo experimental A (*flipped classroom*) y el grupo control C (docencia tradicional) se aplica la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes. Asimismo, para conocer si existe variabilidad en el rendimiento dentro de cada uno de los grupos estudiados se aplica la prueba de reacciones extremas de Moses. El estadístico de contraste U de Mann-Whitney, así como el estadístico de contraste de Moses se muestran en las tablas 10 y 11 con un nivel de confianza en ambas pruebas del 95 % ( $p = .05$ ).

En la Tabla 10, se presenta el estadístico U de Mann-Whitney y su nivel crítico bilateral (*Sig. Asintót. bilateral*). Se rechaza la hipótesis nula en la mayoría de las variables, lo que implica que existen diferencias significativas entre el grupo experimental (A/*flipped classroom*) y el grupo control (C/tradicional) en el rendimiento de todas las variables excepto en las variables respeto ( $p = .80$ ) y participación ( $p = .10$ ). En la tabla 11, se pre-

Tabla 10

Estadístico U de Mann-Whitney; grupo experimental VS grupo control

Variable	Estadístico U de Mann-Whitney	Sig. Asintót. bilateral	Decisión sobre $H_0$
Manejo	129	.015	Se rechaza $H_0$
Bote	110	.002	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	65	.000	Se rechaza $H_0$
Recepción	95	.000	Se rechaza $H_0$
Defensa	109	.002	Se rechaza $H_0$
Respeto	209.5	.807	Se conserva $H_0$
Reglas	66	.000	Se rechaza $H_0$
Participación	160	.104	Se conserva $H_0$

Nota.  $n_A = 23$ ;  $n_C = 19$ . Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, el rendimiento en cada una de las variables estudiadas difiere significativamente dependiendo de la metodología aplicada.

Tabla 11

Reacciones extremas de Moses: análisis variabilidad en grupo experimental

Variable	Estadístico de Moses	Porcentaje de alumnos que mejora (%)	Sig. Asintót. bilateral (grupo recortado)	Decisión sobre $H_0$
Amplitud grupo control recortado				
Manejo	18	54.76	.000	Se rechaza $H_0$
Bote	20	50	.000	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	19	52.38	.000	Se rechaza $H_0$
Recepción	20	50	.000	Se rechaza $H_0$
Defensa	19	52.38	.000	Se rechaza $H_0$
Respeto	31	23.80	.092	Se conserva $H_0$
Reglas	18	54.76	.000	Se rechaza $H_0$
Participación	33	19.04	.230	Se conserva $H_0$

Nota.  $n_A = 23$ ;  $n_C = 19$ . Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, existe variabilidad en el rendimiento dentro del grupo experimental para cada una de las variables estudiadas.

senta el estadístico reacciones extremas de Moses y su nivel crítico bilateral (*Sig. Asintót. bilateral*). Se observa que existen diferencias extremas en todas las variables estudiadas de los grupos en los que se aplica *flipped classroom* (A y C), excepto en las variables respeto ( $p = .09$ ) y participación ( $p = .23$ ).

Finalmente, para conocer si existen diferencias significativas en el rendimiento de cada variable dependiendo de la metodología aplicada (*flipped classroom*/tradicional), de nuevo se aplica la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes; pero esta vez considerando todos los casos de la metodología *flipped classroom* como una única muestra ( $n_F = 46$ ;  $n_A = 23 + n_B = 23$ ) y los casos de la metodología tradicional ( $n_C = 19$ ). En la tabla 12, se observa que existen diferencias significativas en el rendimiento de cada variable estudiada según la metodología aplicada excepto en la variable defensa ( $p = .66$ ).

Tabla 12

Estadístico U de Mann-Whitney; grupo Flipped Classroom VS grupo tradicional

Variable	Estadístico U de Mann-Whitney	Sig. Asintót. bilateral	Decisión sobre $H_0$
Manejo	273	.011	Se rechaza $H_0$
Bote	237	.001	Se rechaza $H_0$
Lanzamiento	197	.000	Se rechaza $H_0$
Recepción	203	.001	Se rechaza $H_0$
Defensa	220.5	.667	Se conserva $H_0$
Respeto	409.5	.000	Se rechaza $H_0$
Reglas	164.5	.000	Se rechaza $H_0$
Participación	297	.029	Se rechaza $H_0$

Nota.  $n_F = 46$ ;  $n_C = 19$ . Si *Sig. Asintót. bilateral* = .05, entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, existen diferencias significativas en el rendimiento de cada variable estudiada dependiendo de la metodología implementada.

## Discusión

En general, la experiencia de este estudio ha demostrado una mejora significativa en los resultados de aprendizaje de aquellos grupos en los que se ha implementado el *flipped classroom* entre los dos momentos de evaluación en la mayor parte de las variables. La aplicación de las TIC a la asignatura de Educación Física puede favorecer el aprendizaje de conocimientos y conllevar a un aumento en la participación (Osterlie y Mehus, 2020). Por su parte, en los grupos en los que se implementó esta estrategia metodológica se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo en el que se caracterizó por una docencia tradicional. Esta mejora podría presentar una casuística multifactorial. En primer lugar, la modificación del entorno de aprendizaje, incorporando elementos tecnológicos con los que el estudiante puede interactuar (p. ej. vídeos cuyo protagonista es el propio profesor que incorpora guiños a las tendencias propias de la edad escolar, posibilidad de interacción entre los contenidos del blog y el estudiante, etc.) o dotando de flexibilidad al proceso de aprendizaje (p. ej. en tiempo,

en número de visualizaciones, aplicando subtítulos, etc.) pueden contribuir a la mejora del rendimiento e incluso al aumento de la participación y de la motivación (Ramírez-Montoya y Ramírez Hernández, 2016; Sagent y Casey, 2019; Portela, 2020). En segundo lugar, podría deberse a que los estudiantes tienen la capacidad de controlar la frecuencia de las visualizaciones del contenido teórico, así como el ritmo de visualización, otorgando a esta estrategia la capacidad de adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje (Abeysekera y Dawson, 2015; Sagent y Casey, 2019). Otros autores sostienen que cuanto mayor sea la implicación emocional en el proceso de aprendizaje más significativo será este y, por tanto, se producirá una generación de aprendizajes (Chi y Wylie, 2014; Wittrock, 1992). También se ha observado en diferentes estudios que la aplicación del *flipped classroom* asocia a un aumento en la motivación de los estudiantes, que se traduce en un incremento en su participación (Sagent y Casey, 2019; Steen-Utheim y Foldnes, 2019; Hinojo et al., 2020; Portela, 2020). En contrapartida, otros autores mantienen que las dificultades en la autorregulación de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje conllevan una disminución de la participación en las actividades propuestas (Awidi y Paynter, 2019). Por su parte, los estudiantes han podido obtener mejores resultados de aprendizaje puesto que se ha podido aprovechar el tiempo disponible en el aula para fomentar la participación y potenciar la interacción entre iguales, consolidando de este modo la práctica de las diferentes habilidades motrices y sociales trabajadas, así como de los contenidos teóricos (Alten et al., 2019; Gómez-García et al., 2019; Hinojo et al. 2020).

De manera específica, los resultados advierten que en el grupo en el que se implementa el *flipped classroom* existe una variabilidad intragrupo en el rendimiento de las habilidades y destrezas trabajadas, a pesar de que el progreso en la consolidación de aprendizajes es evidente a nivel general (Gómez-Carrasco et al., 2019).

Atendiendo al desarrollo de habilidades motrices (manejo, bote, lanzamiento, recepción y defensa), se observó una mejora significativa en los grupos en los que se implementó el *flipped classroom* en comparación con el grupo tradicional una vez finalizada la unidad didáctica. Por su parte, en cuanto al desarrollo social y normativo, se detecta una tendencia de mejora similar entre los dos tipos de metodología docente en las evaluaciones pre-post. En este sentido, es importante destacar que la variable participación muestra una mejora muy significativa para los grupos A y B, los dos grupos que aplican *flipped classroom*. De este modo, una posible

explicación a la mejora de las habilidades motrices en los grupos A y B se deriva del aumento de la participación en el desarrollo de las sesiones donde se aplicó esta estrategia metodológica (Alten et al., 2019; Gómez-García, 2019; Santos y Serpa, 2020; Sargent y Casey, 2019).

Una vez analizadas las mejoras obtenidas en el desarrollo de las capacidades motrices y sociales es posible predecir el desarrollo de una sinergia entre ambas, probablemente inducida por el elevado índice de participación de los estudiantes (Karabatak y Polay, 2019; Alten et al., 2019; Gómez-García, 2019).

## Conclusiones

La introducción de esta nueva pedagogía supone un cambio innovador en la metodología de la enseñanza, así como en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el rol que desempeñan docentes y discentes (Chiang et al., 2018). Además, desde un punto de vista más amplio, implica un cambio que afecta a toda la comunidad educativa.

Es necesario destacar, también, que la consiguiente estrategia metodológica, es aplicable a otros cursos y otras asignaturas, siempre que se realice con las correspondientes adaptaciones previas. En los estudios previos que se han descrito a lo largo de este trabajo, se observa que la aplicación práctica del *flipped classroom* obtiene mejoras en el rendimiento del alumnado de Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato y de estudios universitarios, formando una parte esencial del proceso enseñanza-aprendizaje.

En esta investigación, se observa una mejora de las habilidades motrices y sociales en los grupos donde se ha implementado la clase inversa en comparación con los grupos que han recibido una educación tradicional. Además, se realizó una investigación paralela entre los dos grupos donde se implementa el *flipped classroom*, donde en una de ellas obtenía tanto en el área de Educación Física como en el resto de las asignaturas, calificaciones por debajo de la media de los grupos de 5º curso. Con este estudio se observa que estos dos grupos consiguen obtener un rendimiento muy similar, obteniendo una tendencia equivalente, tanto en el apartado motriz como en el social. Esto se debe a que en la participación, implicación y motivación del alumnado se obtiene unos resultados con una mejoría significativa. Asimismo, se puede llegar a la conclusión de que existe una sinergia entre las mejoras de las capacidades sociales y la mejora de las demás capacidades.

Los alumnos, por otro lado, muestran una mayor autonomía, ya que el profesor se convierte en un guía del proceso enseñanza-aprendizaje. El alumnado se convierte en parte activa de su propio aprendizaje. Con esto se puede llegar a la conclusión de que el alumnado construye su propio camino hacia la excelencia.

Por último, el aumento de la participación derivada de la implementación del *flipped classroom* incita a los estudiantes a progresar tanto en la ejecución práctica como en el desarrollo teórico, trabajando de forma activa y en equipo en todas las sesiones. Esto tiene lugar de manera ascendente, es decir, se consigue que en las últimas sesiones se alcance un equilibrio y una relación entre iguales entre los compañeros del grupo. Esto se produce porque se crea un grupo con un ambiente de trabajo colaborativo.

## Referencias

- Abeyssekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the *flipped classroom*: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J. & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Awidi, I. T. & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269-283. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>
- Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: linking cognitive engagement to activate learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Yin, C. (2018). Effect of gender differences on 3-on-3 basketball games taught in a mobile flipped classroom. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1093-1105. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495652>
- Consejo de Gobierno (2014, 24 de julio). Decreto 89. *Por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria*. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid 175. [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2014/07/25/BOCM-20140725-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2014/07/25/BOCM-20140725-1.PDF)
- Cuenca Ruano, P., García Martínez, S., Ferriz Valero, A. & Tortosa Martínez, J. (2021). Análisis comparativo de los perfiles motivacionales y el Estado de Flow entre una metodología tradicional y la metodología Flipped Classroom en estudiantes de Educación Física. *Retos*, 39, 338-344. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78574>
- Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Moreno-Vera, J. R. & Sainz-Gómez, M. (2019). Effects of a Gamification and Flipped-Classroom Program for Teachers in Training on Motivation and Learning Perception. *Education Sciences*, 9(299), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci9040299>
- Gómez-García, J., Sellés, S. & Ferriz-Valero, A. (2019). Flipped Classroom como propuesta en la mejora del rendimiento académico y motivación del alumnado en Educación Física. *Kronos*, 18(2), 1-12. <https://revistakronos.info/articulos/?search-term=&volnum=18-2>
- Hinojo Lucena, F. J., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., Trujillo Torres, J. M. & Pozo Sánchez, S. (2020). Academic effects of the use of flipped learning in physical education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 276. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010276>
- Karabatak, S. & Polat, H. (2019). The effects of the flipped classroom model designed according to the ARCS motivation strategies on the students' motivation and academic achievement levels. *Education and Information Technologies*, 25, 1475-1495. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09985-1>
- Lleixà, T. (2017). Didáctica de la educación física: nuevos temas, nuevos contextos. *Didactae*, (2), 2-5. <https://doi.org/10.1344/did.2017.2.2-5>
- Marqués-Molias, L., Palau-Martin, R., Usart, M. & Morilla, F. (2019). The Flipped classroom in the learning of korfbal in fifth and sixth grade. *Aloma*, 37(2), 43-52. <https://doi.org/10.51698/aloma.2019.37.2.43-52>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014, 28 de febrero). Real Decreto 126. *Por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado 52. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-2222](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-2222)
- Organización Mundial de la Salud (2020, 26 de noviembre). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Osterlie, O. & Mehus, I. (2020). The Impact of Flipped

- Learning on Cognitive Knowledge Learning and Intrinsic Motivation in Norwegian Secondary Physical Education. *Education Science*, 10(110), 1-16. <https://doi.org/10.3390/educsci10040110>
- Portela, F. (2020). TechTeach-An innovate method to increase the students engagement at classrooms. *Information*, 11(10), 483. <https://doi.org/10.3390/info11100483>
- Prieto Martín, A. (2017). Sección I. Fundamentación del modelo de aprendizaje inverso. *Flipped learning Aplicar el modelo de aprendizaje inverso*, 21-90. Humanes, España: Editorial Narcea.
- Ramírez-Montoya, M. S. & Ramírez Hernández, D. C. (2016). Inverted learning enviroments with technology, innovation and flexibility: students experience and meanings. *Journal of Information Technology Research*, 9(1), 18-33. <https://doi.org/10.4018/JITR.2016010102>
- Robles Rodríguez, A. & Robles Rodríguez, J. (2021). La participación en las clases de educación física la ESO y Bachillerato. Un estudio sobre un deporte tradicional (Balonmano) y un deporte alternativo (Tchoukball). *Retos*, 39, 78-83. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78129>
- Santos, A. I. & Serpa, S. (2020). Flipped Classroom for andActive Learning. *Journal of Education and e-Learning Research*, 7(2), 167-173. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.72.167.173>
- Santos, A. S. & Serpa, S. (2020). Flipped classroom for active learning. *Journal of Education and e-Learning Research*, 7(2), 167-173. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.72.167.173>
- Sargent, J. & Casey, A. (2019). Flipped learning, pedagogy and digital technology: establishing consistent practice to optimise lesson time. *European Physical Education Review*, 13. <https://doi.org/10.1177/1356336X19826603>
- Solano Fernández, I. (2017). Capítulo 5. Instrumentos de recogida de información. En Prendes Espinosa y González Calatayud (coords.). *Trabajo Fin de Máster en Tecnología Educativa. Orientaciones para la elaboración y criterios de calidad*. Universidad de Murcia: Editum. <https://edit.um.es/blog/trabajo-fin-de-master-en-tecnologia-educativa-orientaciones-para-la-elaboracion-y-criterios-de-calidad/>
- Steen-Utheim, A. T. & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, 23(3), 307-324. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379481>
- Wittrock, M. C. (1992). Generative learning processes of the brain. *Educational Psychologist*, 27(4), 531-541. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2704\\_8](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2704_8)
- Zainuddin, Z. & Perera, C. J. (2017). 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>
- Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y. & Zhang, X. (2020). The Effectiveness of the Flipped Classroom on Students' Learning Achievement and Learning Motivation: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 1-15. [https://www.j-ets.net/collection/published-issues/23\\_1](https://www.j-ets.net/collection/published-issues/23_1)

