

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

166

4.º trimestre (octubre-diciembre) 2026
ISSN: 2014-0983

inefc



Generalitat
de Catalunya



WoS
JCI-JCR
Q2 JIF 1.5
Scopus
Q1 CS 2.7



Acoso escolar y práctica deportiva en adolescentes del sistema educativo andorrano

David Escofet-Martín^{1*}, Agnès Ros-Morente² y Cristina Torrelles-Nadal³

¹ Instituto Nacional de Educación Física – Pirineus, Universidad de Lleida, Lleida (España).

² Universidad de Lleida, Lleida (España).

³ Instituto Nacional de Educación Física – Lleida, Universidad de Lleida, Lleida (España).

Citación

Escofet-Martín, D., Ros-Morente, A., & Torrelles-Nadal, C. (2026). School bullying and sports participation among adolescents in the Andorran educational system. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 1-9. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.01>

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

David Escofet Martín
dem5@alumnes.udl.cat

Sección:

Actividad física y salud

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

29 de enero de 2026

Aceptado:

9 de junio de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
© danieljschwarz
Magnific.com

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo examinar el Acoso Escolar (AE) en los estudiantes de segunda enseñanza del sistema educativo andorrano, considerando sus variables sociodemográficas, la percepción de sufrir AE y la práctica deportiva. Se utilizó un diseño de investigación descriptivo, comparativo y de corte transversal. La muestra contó con la participación de 353 estudiantes de segunda enseñanza del sistema educativo andorrano (49.01 % de género femenino; $M_{edad} = 13.76$; $DE = 1.22$). Se utilizó el cuestionario Autotest Cisneros para evaluar el índice de AE y sus dimensiones. Asimismo, se formularon preguntas para conocer el género, el ciclo educativo, la percepción de sufrir AE, si eran practicantes de deporte y la tipología de este. Se realizaron análisis descriptivos, pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y una regresión logística binaria. Los resultados mostraron una prevalencia del 29.18 % de AE y una discrepancia relevante entre la percepción de sufrir AE y la puntuación obtenida en el Autotest Cisneros, con una proporción elevada de identificación errónea respecto a sufrir AE (26.06 %). No se observaron diferencias significativas entre practicantes y no practicantes de deporte ni entre tipos de deporte, aunque sí diferencias de género entre los practicantes ($p = .049$; $r = .138$). Asimismo, las dimensiones de desprecio y ridiculización ($OR = 4.761$; IC 95 % [2.206, 10.275]; $p < .001$) y robos ($OR = 2.356$; IC 95 % [1.154, 4.809]; $p = .019$) se asociaron con una mayor probabilidad de identificación incorrecta del AE, mientras que las agresiones ($OR = 0.289$; IC 95 % [0.116, 0.720]; $p = .008$) facilitaron una identificación más precisa. Estos hallazgos subrayan la importancia de desarrollar políticas integrales orientadas a mejorar la identificación y la prevención del AE en los jóvenes.

Palabras clave: adolescencia, *bullying*, deporte, diferencias de género, victimización no identificada

Introducción

El Acoso Escolar (AE) es un problema que afecta aproximadamente al 32 % de los jóvenes de todo el mundo (UNESCO, 2019). Sufrir AE puede tener consecuencias a corto, medio y largo plazo (Arseneault, 2017; Sigurdson et al., 2015) en diversos ámbitos, como el psicológico, el laboral, el académico y el fisiológico (Agle et al., 2021; Galán-Arroyo et al., 2023; González-Cabrera y Machimbarrena, 2023).

El AE se define como una agresión reiterada durante un periodo de tiempo prolongado, a través de conductas negativas realizadas por uno o más compañeros, en una situación de desequilibrio de poder (Olweus, 1998). En línea con esta definición, la UNESCO (2020) señala que el AE implica intencionalidad, genera consecuencias sociales, emocionales y/o físicas en la víctima y se produce en contextos en los que esta presenta dificultades para recibir un apoyo efectivo.

Diferentes autores señalan la escasez de literatura sobre la relación entre el AE y la práctica deportiva, así como la necesidad de seguir explorando las variables que median en esta interacción (Carrasco-López et al., 2024; Escofet-Martín et al., 2025a; Martínez-Baena y Faus-Boscá, 2018). En este ámbito, Tilindiené et al. (2010a) indican que los deportistas presentan una menor probabilidad de sufrir AE, mientras que otros autores han descrito una mayor prevalencia entre los practicantes de deporte (Rusillo et al., 2024; Zapata-López et al., 2024).

Además, el género ha mostrado desempeñar un papel relevante en esta relación. Diversos estudios señalan la necesidad de considerarlo en los análisis del AE (Martos-García et al., 2024; Rodkin et al., 2015), dado que la evidencia empírica existente muestra resultados inconsistentes. Marracho et al. (2021) y Vveinhardt y Fominiene (2022) indicaron prevalencias superiores en el género masculino en comparación con el femenino; sin embargo, se ha señalado que las diferencias entre ambos géneros son menores en cuanto a la victimización (Díaz-Aguado et al., 2013). Otras investigaciones no consiguieron encontrar diferencias significativas entre géneros en los practicantes de deporte (Benítez-Sillero et al., 2022; Escofet-Martín et al., 2025b; Tilindiené et al., 2010b). Estos datos contradictorios justifican la necesidad de seguir investigando la relación entre el AE, la práctica deportiva y el género.

La literatura científica ha examinado la incidencia del AE en los contextos deportivos, comparando deportes individuales y colectivos. Marracho et al. (2021) hallaron prevalencias más altas de AE en deportes colectivos (26.70 %) que en deportes individuales (19.10 %). No obstante, no encontraron diferencias significativas según la tipología de deporte. Por su parte, Vveinhardt y Fominiene (2022) identificaron una prevalencia de AE muy superior en los deportes de equipo (36.60 %) frente a los individuales (16.60 %), con diferencias significativas entre ambos grupos.

Otra variable a tener en cuenta es la percepción de estar sufriendo AE. Diferentes investigaciones ponen de relieve

que los adolescentes están familiarizados con situaciones de AE, pero no siempre las identifican como una forma de violencia real. (Postigo et al., 2019; Rawlings, 2019). Tienden a interpretar estas agresiones como simples bromas entre iguales y, en caso de identificarlas como AE, pueden acabar responsabilizando a las víctimas del acoso por su comportamiento.

La dificultad para identificar las conductas de AE puede relacionarse con postulados sobre la normalización de la violencia (Bourdieu, 2000; Galtung, 1990), según los cuales determinadas formas de agresión acaban siendo percibidas como naturales o socialmente aceptables. Además, cuando los adolescentes identifican estas conductas como AE, pueden experimentar un malestar psicológico derivado de la contradicción entre sus percepciones y la realidad observada. Esta situación podría explicarse por la tendencia a reducir dicho malestar reinterpretando o minimizando las situaciones conflictivas, por ejemplo, considerando el AE como simples bromas, lo que podría interpretarse desde la Teoría de la Disonancia Cognitiva (Festinger, 1957).

Este fenómeno se ve amplificado por la observación y reproducción de conductas en el entorno escolar, donde los estudiantes tienden a imitar las conductas de sus iguales, especialmente cuando son aceptadas por el grupo, en línea con los postulados del aprendizaje social (Bandura, 1977). A ello se suma la influencia del contexto familiar, mediático y social, que desempeña un papel relevante en la normalización de la violencia (Valente et al., 2024). En este sentido, los centros del ámbito educativo y deportivo no constituyen espacios aislados, sino que actúan como un microcosmos social en el que se reproducen las dinámicas, los valores y las problemáticas presentes en la sociedad (Bronfenbrenner, 1979), lo que influye significativamente en la interpretación y en la respuesta de los adolescentes ante situaciones de violencia.

En su investigación, Connell et al. (2018) encontraron un desajuste en la percepción del AE del 34.10 %. En concreto, este desajuste se observó en las víctimas de AE que no se identificaban como tales. Asimismo, los autores explican que el AE tradicional (agresiones, insultos, empujones, etc.) y el relacional (exclusión social y rumores) son más fáciles de reconocer por los adolescentes que los sufren. Además, sugieren que el AE se normaliza y se ve como aceptable en situaciones en que se percibe que todos los estudiantes lo experimentan.

En una investigación reciente, Larrañaga et al. (2024) indicaron una prevalencia de AE del 27.90 % y una percepción de sufrir AE del 7 %. Estos resultados indicaron que el 20.90 % del alumnado presentaba una identificación errónea del AE. Además, sugieren que el AE verbal y físico se identifica con mayor facilidad que el relacional. Otro estudio reportó una prevalencia de AE del 36.70 % y una percepción de sufrir AE del 24.20 %, con una discrepancia del 12.50 %. En este caso, las víctimas que lograban identificar el AE eran, mayoritaria-

mente, quienes sufrían amenazas y exclusión social, mientras que aquellas que no lo identificaban correctamente tendrían a experimentar agresiones verbales directas (Sidera et al., 2020). Estos hallazgos muestran contradicciones con relación a la identificación del AE y a las tipologías que median esta interacción. Además, se ha indicado que el género femenino utiliza formas de AE más indirectas (exclusión social y difusión de rumores) y, en cambio, el masculino opta por formas directas (agresiones o insultos) (Jiménez-Barbero et al., 2012).

A partir de la literatura expuesta, la investigación se planteó del objetivo general de examinar el AE y sus diferencias en función de las variables sociodemográficas (ciclo educativo y género), la percepción de sufrir AE y la práctica deportiva (practicantes de deporte/no practicantes; deporte individual/colectivo) en los estudiantes de segunda enseñanza del sistema educativo andorrano. De este objetivo se desprendieron los siguientes objetivos específicos: (1) describir la prevalencia de AE en su conjunto y según sus dimensiones (desprecio y ridiculización, coacción, restricción a la comunicación, agresiones, intimidación y amenazas, exclusión y bloqueo social, hostigamiento verbal y robos); (2) analizar el grado de concordancia entre la percepción de sufrir AE y las puntuaciones en el Autotest Cisneros; (3) comparar si existen diferencias significativas en el índice de AE en función del género, la práctica deportiva, el tipo de deporte y la percepción de sufrir AE; (4) identificar las dimensiones del AE que mejor predicen la identificación errónea de sufrir AE a través de un modelo de regresión logística.

En relación con el segundo objetivo, se planteó una hipótesis sobre la existencia de una discrepancia significativa entre la percepción de sufrir AE y las puntuaciones obtenidas en el Autotest Cisneros, con una subestimación del AE por parte de los estudiantes. Respecto al tercer objetivo, se formuló la hipótesis de que los adolescentes del sistema educativo andorrano que practican deportes colectivos reportarían una prevalencia más elevada de AE que los practicantes de deportes individuales. Finalmente, del cuarto objetivo se derivó la hipótesis de que las personas con puntuaciones más elevadas en las dimensiones del AE más explícitas (agresiones) tendrían una mayor capacidad de identificar el AE. En cambio, las dimensiones menos explícitas (exclusión social) dispondrían de una menor capacidad de identificación.

Al tratarse de un estudio que combina análisis descriptivos, comparativos y predictivos, algunos objetivos no presentan hipótesis asociadas, al tener un carácter exploratorio o descriptivo.

Metodología

Diseño de la investigación

La presente investigación adoptó un enfoque metodológico cuantitativo, con un diseño descriptivo, comparativo y de

corte transversal, ya que los datos se recopilaron en un único momento en el tiempo sin manipular las variables. El componente comparativo se realizó entre los diferentes subgrupos de la muestra (género, ciclo educativo, práctica deportiva y percepción de sufrir AE). Asimismo, se llevó a cabo un análisis predictivo a través de una regresión logística binaria para explorar la influencia de los factores sobre el índice AE.

Participantes

La muestra de este estudio estuvo formada por 353 estudiantes del sistema educativo andorrano, con una edad media de 13.76 años ($DE = 1.22$), procedentes de las escuelas de segunda enseñanza de Encamp ($N = 256$; 72.52 %), Santa Coloma ($N = 59$; 16.71 %) y Ordino ($N = 38$; 10.76 %). Participaron estudiantes de todos los cursos de los tres centros del sistema educativo andorrano de segunda enseñanza, cuyos tutores legales autorizaron su participación a través de un consentimiento informado. Del total de participantes, 173 eran del género femenino (49.01 %), 179 del género masculino (50.71 %) y una persona se identificó con otras opciones (0.28 %).

La población del segundo ciclo de enseñanza del sistema educativo andorrano es de 1 200 estudiantes, aproximadamente. Con un tamaño muestral de 353 participantes, se obtuvo un margen de error del 4.38 % y un nivel de confianza del 95 %. Estas condiciones proporcionan una base adecuada para la interpretación de los resultados del estudio.

Instrumentos

El instrumento se dividió en tres apartados: (a) Apartado 1. Variables sociodemográficas, que incluía preguntas para conocer el centro de segunda enseñanza al que pertenecían, el curso, el género, la edad y la percepción sobre si sufrían AE (sí/no); (b) Apartado 2. Variables deportivas, que contenía preguntas con el objetivo de saber si practicaban deporte (sí/no) y el tipo de deporte que practicaban (individual/colectivo); (c) Apartado 3. Evaluación del AE, compuesto por los ítems del Autotest Cisneros (Piñuel y Oñate, 2012) para examinar el índice, la intensidad del AE y sus dimensiones.

El Autotest Cisneros (Piñuel y Oñate, 2012) consta de 50 ítems que permiten evaluar el índice de AE, la intensidad y las ocho dimensiones de las diferentes tipologías de AE: intimidación y amenazas, robos, hostigamiento verbal, restricción a la comunicación, coacción, exclusión y bloqueo social, agresiones, y desprecio y ridiculización. Las puntuaciones oscilan entre 50 y 150 puntos, considerándose que las puntuaciones iguales o superiores a 59 puntos indican una situación de AE. El tiempo para su cumplimentación es de entre cinco y 10 minutos. Las respuestas se obtienen a través de una escala tipo Likert de tres puntos: 1 (Nunca), 2 (Pocas veces) y 3 (Muchas veces) y en las preguntas no se especifica

el marco temporal del AE. El instrumento presenta un índice de fiabilidad (alfa de Cronbach) de 0.962.

Procedimiento

La selección de los participantes se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia con autorización institucional. Los datos se recogieron entre mayo y junio de 2025 a través de un cuestionario de Microsoft Forms, en horario lectivo, durante las sesiones de tutoría, contando con el consentimiento informado de las familias.

Una vez finalizada la investigación, se proporcionó un informe detallado con las prevalencias encontradas según las variables analizadas en el Ministerio de Educación y Enseñanza Superior de Andorra. Asimismo, se ofreció la posibilidad de realizar intervenciones y acciones preventivas orientadas a la detección de casos, la sensibilización y el apoyo a las posibles víctimas.

La investigación dispone de la aceptación del Comité de Ética de Investigación y Transferencia de la Universidad de Lleida, certificada el 18 de diciembre de 2024, como verifica el acta 14/2024, y se respetaron los principios éticos para estudios con personas.

Con el objetivo de cumplir con la finalidad de replicabilidad y promover la ciencia abierta, los datos y los resultados de la investigación están disponibles en acceso abierto en el repositorio de datos CORA a través del DOI: <https://doi.org/10.34810/data2470>.

Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó a través del programa IBM SPSS Statistics 30.0. Tras comprobar la no normalidad de la distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se efectuó un análisis descriptivo del índice de AE y de sus dimensiones, así como de los distintos grupos de estudio. Posteriormente, se llevaron a cabo análisis inferenciales mediante la prueba *U* de Mann-Whitney para examinar las diferencias en función del ciclo educativo, el género, la práctica y el tipo de deporte, así como de la percepción y de la identificación del AE. Asimismo, se creó la variable identificación del AE a partir del cruce entre la percepción de sufrir AE y el AE según el Autotest Cisneros, y se realizó una regresión logística binaria para analizar el poder predictivo de las distintas dimensiones del AE sobre la identificación correcta e incorrecta del AE.

Resultados

El índice de AE presentó una puntuación media de 58.50 puntos (*DE* = 12.30), situándose el 29.18 % de la muestra por encima del punto establecido para considerarse AE (59 puntos).

Como se observa en la Tabla 1, la mayoría de las agrupaciones muestran valores similares en el índice de AE, destacando diferencias descriptivas más acusadas en las variables relacionadas con la percepción de sufrir AE y la identificación de este.

Tabla 1
Análisis descriptivo por agrupaciones e índice AE

Agrupación	Grupos	N	Md	RIC	P25 - P75	M	DE
Intensidad	Entre bajo y medio	250 (70.82 %)	52.00	5	50 - 55	52.70	2.73
	Casi alto	53 (15.01 %)	62.00	4	60 - 64	62.06	2.53
	Alto	36 (10.20 %)	74.50	10	70 - 80	76.06	5.78
	Muy alto	14 (3.97 %)	102.00	12	96 - 108	103.36	11.03
AE	No AE	250 (70.82 %)	52.00	5	49.50 - 54.50	52.70	2.73
	AE	103 (29.18 %)	67.00	16	60 - 76	72.56	14.90
Ciclo	Primer ciclo	243 (68.84 %)	55.00	9	50.50 - 59.50	58.44	11.63
	Segundo ciclo	110 (31.16 %)	53.50	9	50 - 59	58.62	13.73
Género ^a	Femenino	173 (49.01 %)	54.00	11	48.50 - 59.50	60.01	13.86
	Masculino	179 (50.71 %)	54.00	9	50 - 59	57.07	10.46
Práctica deporte	No	149 (42.21 %)	54.00	10	50 - 60	58.62	11.83
	Sí	204 (57.79 %)	54.00	10	50 - 60	58.40	12.67
Tipo deporte	Individual	100 (49.50 %)	53.50	10	48.50 - 58.50	58.06	11.94
	Colectivo	102 (50.50 %)	54.50	9	50 - 59	58.50	13.37
Practicantes deporte	Femenino	81 (39.71 %)	55.00	13	48.50 - 61.50	60.88	15.04
	Masculino	123 (60.29 %)	53.00	8	49 - 57	56.77	10.57
Percepción sufrir AE	No	338 (95.75 %)	54.00	8	50 - 58	57.60	11.10
	Sí	15 (4.25 %)	75.00	14	68 - 82	78.60	19.75
Identificación AE	Correcta	261 (73.94 %)	52.00	6	49 - 55	54.18	8.03
	Errónea	92 (26.06 %)	65.50	16	58.50 - 73.50	70.75	14.00

Nota. Elaboración propia. a = otras opciones/se ha omitido, Md = Mediana, RIC = rango intercuartílico.

Tabla 2*Distribución de las dimensiones del acoso escolar por dimensiones estandarizadas (n, %)*

Dimensión	Muy bajo a medio	Casi alto	Alto	Muy alto
Desprecio y ridiculización	271 (76.77 %)	34 (9.63 %)	35 (9.92 %)	13 (3.68 %)
Coacción	285 (80.74 %)	37 (10.48 %)	18 (5.10 %)	13 (3.68 %)
Restricción a la comunicación	274 (77.62 %)	29 (8.22 %)	41 (11.61 %)	9 (2.55 %)
Agresiones	319 (90.37 %)	11 (3.12 %)	17 (4.82 %)	6 (1.70 %)
Intimidación y amenazas	280 (79.32 %)	66 (18.70 %)	1 (0.28 %)	6 (1.70 %)
Exclusión y bloqueo social	244 (69.12 %)	70 (19.83 %)	25 (7.08 %)	14 (3.97 %)
Hostigamiento verbal	290 (82.15 %)	38 (10.76 %)	12 (3.40 %)	13 (3.68 %)
Robos	285 (80.74 %)	37 (10.48 %)	18 (5.10 %)	13 (3.68 %)

Nota. Elaboración propia. Los porcentajes = casos válidos ($N = 353$), resultados categorías (n , %).

Tabla 3*Cruce percepción, resultados Autotest Cisneros e identificación AE*

Grupos	N (%)	Identificación AE	N (%)
No percibe AE, No sufre AE ¹	248 (70.25 %)	Correcta	261 (73.94 %)
Sí percibe AE, Sí sufre AE ¹	13 (3.68 %)		
No percibe AE, Sí sufre AE ¹	90 (25.50 %)	Incorrecta	92 (26.06 %)
Sí percibe AE, No sufre AE ¹	2 (0.57 %)		

Nota. Elaboración propia. ¹ = según Autotest Cisneros.

Tabla 4*Resultados de la prueba U de Mann-Whitney para el índice AE según variables agrupadas*

Agrupación	Grupos	N	U	Z	p	r	Rango Promedio
Ciclo	Primer ciclo	243	12795.000	-0.647	.518	.034	179.35
	Segundo ciclo	110					171.82
Género ^a	Femenino	173	13933.500	-1.636	.102	.087	185.46
	Masculino	179					167.84
Práctica deporte	No	149	14631.000	-0.603	.546	.032	180.81
	Sí	204					174.22
Tipo deporte ^a	Individual	100	4957.000	-0.348	.728	.024	100.07
	Colectivo	102					102.90
Practicantes deporte	Femenino	81	4177.500	-1.967	.049	.138	112.43
	Masculino	123					95.96
Percepción sufrir AE	No	338	746.500	-4.659	< .001	.248	171.71
	Sí	15					296.23
Identificación AE	Correcta	261	1098.500	-13.056	< .001	.694	135.21
	Errónea	92					295.56

Nota. Elaboración propia. a = otras opciones/se ha omitido.

Como se observa en la Tabla 2, la mayoría de los participantes se concentra en niveles muy bajos o medios en todas las dimensiones del AE. Sin embargo, las dimensiones como restricción a la comunicación, desprecio y ridiculización, y exclusión y bloqueo social presentan una mayor presencia relativa en las categorías alto y muy alto.

La comparación entre la percepción de sufrir AE y la clasificación obtenida a partir del punto de corte del índice de AE evidenció una elevada prevalencia de errores en la identificación del AE. Del cruce de ambas variables se identificaron cuatro grupos: quienes no perciben sufrir AE y no presentan AE según el Autotest Cisneros ($N = 248$; 70.25 %), quienes no perciben sufrir AE, pero sí presentan AE según el índice ($N = 90$; 25.50 %), quienes perciben

sufrir AE sin alcanzar el punto de corte establecido ($N = 2$; 0.57 %) y quienes perciben sufrir AE y efectivamente, presentan AE según el Autotest Cisneros ($N = 13$; 3.68 %).

A partir de esta clasificación, se distinguieron dos tipos de identificación: correcta, cuando existe concordancia entre la percepción de sufrir AE y los resultados obtenidos en el Autotest Cisneros, e incorrecta, cuando se observa una discrepancia entre ambos. Esta distribución se presenta en la Tabla 3.

La Tabla 4 presenta los resultados de la prueba U de Mann-Whitney para el índice de AE según las variables agrupadas. Únicamente se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los practicantes de deporte según el género, así como en las variables percepción de sufrir AE e identificación del AE.

En los adolescentes que practicaban deporte, se identificaron diferencias significativas en el índice de AE en función del género ($p = .049$), con rangos promedio superiores en el grupo femenino, si bien el tamaño del efecto fue pequeño ($r = .138$).

En relación con la percepción de sufrir AE, los participantes que afirmaban estar siendo acosados obtuvieron puntuaciones significativamente más elevadas en el índice de AE ($p < .001$), con un tamaño del efecto pequeño-moderado ($r = .248$).

Finalmente, se observaron diferencias significativas en función de la identificación del AE, de modo que los adolescentes con una identificación errónea presentaron un índice de AE considerablemente más elevado ($p < .001$), con un tamaño del efecto grande ($r = .694$).

Para el análisis de las dimensiones del AE asociadas a su identificación, se estimó un modelo de regresión logística binaria utilizando las categorías estandarizadas del Autotest Cisneros con el fin de garantizar la adecuación del modelo.

La Tabla 5 reveló que tres dimensiones del AE se asociaron significativamente con la identificación incorrecta del AE. En primer lugar, la dimensión de desprecio y ridiculización fue el predictor más relevante ($\beta = 1.560$; $p < .001$), con un *odds ratio* (OR) de 4.761 (IC 95 % [2.206, 10.275]), lo que indica que los adolescentes con puntuaciones elevadas en esta dimensión presentaban una probabilidad más de cuatro veces superior de identificar de manera incorrecta el AE. Por otro lado, la dimensión de robos también mostró una asociación significativa ($\beta = 0.857$; $p = .019$), duplicando aproximadamente el riesgo de identificación errónea (OR = 2.356; IC 95 % [1.154, 4.809]). En cambio, la dimensión de agresiones presentó un efecto inverso ($\beta = -1.240$; $p = .008$), lo que indica una menor probabilidad de incurrir en una identificación errónea del AE (OR = 0.289; IC 95 % [0.116, 0.720]). El resto de las dimensiones no alcanzaron una significación estadística, por lo que no se puede establecer una asociación con el error en la identificación en este modelo.

Tabla 5

Resumen regresión logística binaria – variable dependiente, identificación errónea AE

Dimensión categorizada	β	EE	Wald	p	OR	95 % IC para OR
Desprecio y ridiculización	1.560	0.392	15.809	< .001	4.761	[2.206, 10.275]
Coacción	0.456	0.291	2.449	.118	1.577	[0.891, 2.792]
Restricción a la comunicación	0.458	0.251	3.331	.068	1.580	[0.967, 2.583]
Agresiones	-1.240	0.465	7.111	.008	0.289	[0.116, 0.720]
Intimidación y amenazas	0.184	0.430	0.182	.669	1.202	[0.517, 2.790]
Exclusión y bloqueo social	0.245	0.323	0.577	.447	1.278	[0.679, 2.404]
Hostigamiento verbal	-0.113	0.410	0.076	.783	0.893	[0.400, 1.994]
Robos	0.857	0.364	5.543	.019	2.356	[1.154, 4.809]

Nota. Elaboración propia. β = coeficiente, EE = error estándar, OR = *odds ratio*, IC = intervalo de confianza (95 %).

Discusión

El presente estudio examinó el AE en los estudiantes de segunda enseñanza del sistema educativo andorrano, considerando las variables sociodemográficas y la práctica deportiva. Los resultados mostraron una prevalencia del 29.18 % del AE, con una mayor concentración en las categorías alta y muy alta en las dimensiones de desprecio y ridiculización, exclusión y bloqueo social, y restricción a la comunicación. Asimismo, se identificó una discrepancia relevante entre la percepción de sufrir AE y los resultados del Autotest Cisneros, de modo que los adolescentes con una identificación errónea presentaron puntuaciones significativamente más elevadas. No se observaron diferencias significativas en AE entre géneros, entre practicantes y no practicantes de deporte, ni entre tipos de deporte. Sin embargo, sí se detectaron diferencias entre los practicantes de deporte en función del género, así

como según la percepción de sufrir AE y la identificación del AE. Finalmente, se identificaron dimensiones del AE con capacidad predictiva sobre la identificación incorrecta del AE, dando respuesta a los objetivos planteados.

La prevalencia observada en la presente investigación concuerda con la literatura previa (Ariani et al., 2025; Biswas et al., 2020; Modecki et al., 2014). Sin embargo, el contexto andorrano presenta unas características diferenciales como el tamaño de la población, el sistema educativo y la cultura. Johansson et al. (2022) señalan que las diferencias observadas en el AE pueden deberse a factores sociales, culturales y organizacionales de cada sistema educativo. Asimismo, indican que los centros educativos no son espacios aislados, sino contextos sociales influenciados por el contexto sociocultural (Bronfenbrenner, 1979), lo que puede afectar tanto a las dinámicas de interacción como a las respuestas ante situaciones de AE.

En relación con la práctica deportiva, se observó una diferencia significativa según el género entre los practicantes de deporte. Este resultado contradice las investigaciones previas que informaban de prevalencias mayores en el género masculino (Marracho et al., 2021; Vveinhardt y Fominiene, 2022) o que no hallaban diferencias significativas en el AE entre géneros (Benítez-Sillero et al., 2022; Escofet-Martín et al., 2025b; Tilindiené et al., 2010b), ya que en el presente estudio el género femenino obtuvo puntuaciones significativamente más elevadas en el índice AE.

Este hallazgo refuerza la necesidad de continuar investigando el papel del género en el AE (Martos-García et al., 2024; Rodkin et al., 2015) y sugiere la conveniencia de desarrollar políticas de prevención, detección e intervención frente al AE con perspectiva de género para contribuir a su erradicación (Díaz-Aguado et al., 2013).

Respecto al tipo de deporte, no se observaron diferencias significativas en el AE entre quienes practicaban deportes colectivos e individuales, en consonancia con los resultados de Marracho et al. (2021), pero en contradicción con los de Vveinhardt y Fominiene (2022). Del mismo modo, no se identificaron diferencias entre los practicantes de deporte y los no practicantes. Estos datos no respaldan de forma consistente ninguna de las investigaciones de la literatura previa que sugieren que los practicantes de deporte tienen una menor probabilidad de sufrir AE (Tilindiené et al., 2010a) o, por el contrario, una mayor probabilidad (Rusillo et al., 2024; Zapata-López et al., 2024). Es importante resaltar que la calidad de la experiencia deportiva es un factor relevante. Factores como la influencia de las figuras de referencia para los deportistas, el ambiente en el equipo, el entorno competitivo o el papel de los entrenadores pueden favorecer determinadas dinámicas relacionales que incrementen el riesgo de AE, especialmente cuando se normalizan conductas agresivas o existe una supervisión insuficiente (Evans et al., 2016; Kalina et al., 2024; Nery et al., 2018). Por ende, es necesario seguir investigando las diferentes variables que median esta relación (Carrasco-López et al., 2024; Escofet-Martín et al., 2025a; Martínez-Baena y Faus-Boscá, 2018).

Otro hallazgo valioso en la lucha contra el AE es la elevada identificación errónea existente en la muestra. Los datos indican una elevada proporción de identificación incorrecta del AE, lo que sugiere una preocupante normalización de la violencia entre los adolescentes, ya que consideran el AE como simples bromas o responsabilizan a la víctima (Postigo et al., 2019). Los resultados del estudio se aproximan al desajuste informado en la literatura previa. En concreto, la discrepancia observada fue un 8.04 % menor que la reportada por Connell et al. (2018) y un 13.56 % superior a la descrita por Sidera et al. (2020) quienes reportaron una identificación errónea del 12.50 %. La investigación que más se aproxima a los datos obtenidos en el presente estudio fue la de Larrañaga et al. (2024), en un 5.16 % inferior. Este conjunto de investigaciones, junto

con la presente, sugieren identificaciones erróneas del AE de entre el 34.10 % y el 12.50 %, lo que acentúa la preocupación expresada anteriormente.

Asimismo, si estas conductas son observadas y normalizadas por el grupo, serán aceptadas como válidas, aparecerá la ley del silencio y se establecerá la cultura del *bullying* en los centros educativos. En este contexto, la falta de formación específica del profesorado, especialmente del profesorado de Educación Física, puede dificultar la detección y la intervención ante las situaciones de AE. Por ello, resulta necesario impulsar acciones formativas dirigidas tanto al profesorado activo como al profesorado en formación, así como revisar las intervenciones que estos desarrollan (García-López y González, 2023; Ríos-Valdés et al., 2025). Asimismo, resulta imprescindible promover políticas sociales y administrativas orientadas a frenar la normalización de la violencia en otros contextos, ya sea el familiar, el mediático o el social (Valente et al., 2024). Los estilos educativos familiares también desempeñan un papel crucial, ya que evitar prácticas parentales autoritarias puede contribuir a reducir conductas de AE. En este sentido, resulta fundamental implementar programas de orientación familiar que promuevan una crianza positiva (Charalampous et al., 2018). Actuar únicamente en los contextos educativo y deportivo no asegura una intervención eficaz, ya que las escuelas, los institutos y los clubs o centros deportivos son espacios donde se reproducen las conductas presentes en la sociedad a la que pertenecen (Bronfenbrenner, 1979).

Para profundizar en el conocimiento del AE, resulta clave analizar cómo las distintas dimensiones influyen en su identificación por parte de los adolescentes. Los datos de la presente investigación indican una asociación estadísticamente significativa entre la identificación del AE y tres de sus dimensiones. En primer lugar, la dimensión de desprecio y ridiculización mostró una asociación especialmente relevante, ya que niveles elevados de esta dimensión multiplican por más de cuatro la probabilidad de presentar una identificación incorrecta del AE. Asimismo, la dimensión de robos se asoció con un mayor riesgo de error identificativo, duplicando aproximadamente la probabilidad de una identificación incorrecta del AE.

Por el contrario, la dimensión de agresiones mostró una asociación inversa, ya que niveles elevados se asociaron con una mayor probabilidad de identificar correctamente el AE y se reducía en más del 70 % la probabilidad de incurrir en una identificación errónea. Este hallazgo difiere de lo observado por Sidera et al. (2020), quienes no encontraron relaciones significativas entre la identificación del AE y las dimensiones de agresiones, intimidación y amenazas u hostigamiento verbal. Sin embargo, los resultados coinciden parcialmente con los de Connell et al. (2018) y Larrañaga et al. (2024), al señalar que las agresiones físicas facilitan la identificación del AE.

Esta diferencia podría explicarse por el carácter explícito y no encubierto de las agresiones físicas, en contraste con otras

formas de AE más sutiles, como el desprecio y ridiculización y los robos, que tienden a normalizarse en las interacciones personales. Las agresiones se producen de forma más explícita y producen daños en las víctimas de carácter físico y psicológico, lo que facilita su reconocimiento. Por el contrario, la falta de identificación de las formas encubiertas de violencia puede contribuir a su normalización, con importantes implicaciones a largo plazo, ya que haber sido víctima o agresor durante la adolescencia se ha asociado con la continuidad de conductas violentas en la edad adulta e incluso en las relaciones en pareja (Adhia et al., 2019; Ruiz-Narezo et al., 2020), enmarcándose en el denominado ciclo de la violencia (Widom, 1989).

Por tanto, parece clara la necesidad de abordar la identificación correcta de todas las dimensiones del AE a través del diseño de políticas educativas integrales. Estas políticas deberían ir acompañadas de programas que fomenten la autoestima, la autoeficacia emocional, la construcción de vínculos seguros y la resiliencia, reconociendo que una correcta identificación del AE es un primer paso para romper el ciclo de la violencia.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio han proporcionado una contribución relevante al conocimiento del AE en estudiantes de segunda enseñanza del sistema educativo andorrano, con datos que deberían tenerse en cuenta en futuras políticas educativas y sociales. Asimismo, debe considerarse que el contexto andorrano presenta una limitada tradición investigadora en el estudio del AE, especialmente en relación con el ámbito deportivo.

Una de las limitaciones más destacables del estudio es su diseño transversal, que impide analizar la evolución de esta problemática y sus interacciones con las variables analizadas. Otra limitación relevante viene determinada por no haber incluido variables relacionadas con el contexto familiar, social o mediático, ya que pueden tener una influencia importante en el AE. Aunque la muestra es representativa del contexto andorrano, los resultados presentan limitaciones en cuanto a su validez externa y no pueden generalizarse directamente a otros contextos. Además, el uso de un muestreo por conveniencia también limita la validez externa de los resultados.

Una de las futuras líneas de investigación pasa por la realización de investigaciones longitudinales que evalúen cómo evoluciona el AE, y que permitan la identificación de los posibles factores causales y de los efectos a largo plazo. Además, resulta fundamental profundizar en estudios que integren el ámbito familiar y social para mejorar la comprensión del impacto del entorno en la dinámica del AE. Sería relevante iniciar estudios cualitativos que permitan interpretar los procesos implicados en la identificación del AE en los adolescentes, explorando aspectos relacionados con la presión grupal, la vergüenza, la disonancia cognitiva y los diferentes umbrales de percepción

de la violencia para identificarlos como AE. Del mismo modo, sería interesante profundizar en las diferencias de género del AE en los deportes, explorando especialmente las dimensiones indirectas como la de exclusión y bloqueo social.

En conclusión, los hallazgos destacan la importancia de desarrollar políticas educativas integrales que aborden la complejidad multifacética del AE, contemplando tanto los aspectos explícitos como los encubiertos. Estos esfuerzos deben extenderse más allá del contexto escolar e incluir el ámbito familiar, mediático y social para mejorar la prevención, detección e intervención.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Ministeri de Relacions Institucionals, Educació i Universitat del Govern d'Andorra el apoyo institucional y las facilidades proporcionadas para la realización del estudio, especialmente en el acceso y coordinación con los centros educativos participantes.

Referencias

- Adhia, A., Gordon, A. R., Roberts, A. L., Fitzmaurice, G. M., Hemenway, D., & Austin, S. B. (2019). Longitudinal Associations Between Bullying and Intimate Partner Violence Among Adolescents and Young Adults. *Violence and Victims*, 34(6). <https://doi.org/10.1891/0886-6708.vv-d-18-00135>
- Agle, J., Jun, M., Eldridge, L., Agle, D. L., Xiao, Y., Sussman, S., Golzarri-Arroyo, L., Dickinson, S. L., Jayawardene, W., & Gassman, R. (2021). Effects of ACT out! Social issue theater on social-emotional competence and bullying in youth and adolescents: Cluster randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 8(1). <https://doi.org/10.2196/25860>
- Ariani, T. A., Putri, A. R., Firdausi, F. A., & Aini, N. (2025). Global prevalence and psychological impact of bullying among children and adolescents: a meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 385. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.119446>
- Arseneault, L. (2017). Annual Research Review: The persistent and pervasive impact of being bullied in childhood and adolescence: implications for policy and practice. *Journal of child psychology and psychiatry*, 59(4), 405–421. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12841>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall.
- Benítez-Sillero, J. D., Ortega-Ruiz, R., & Romera, E. M. (2022). Victimization in bullying and cyberbullying and organized physical activity: The mediating effect of physical self-concept in adolescents. *European Journal of Developmental Psychology*, 19(6), 810–827. <https://doi.org/10.1080/17405629.2021.1967136>
- Biswas, T., Scott, J. G., Munir, K., Thomas, H. J., Huda, M. M., Hasan, M. M., David de Vries, T., Baxter, J., & Mamun, A. A. (2020). Global variation in the prevalence of bullying victimisation amongst adolescents: Role of peer and parental supports. *EclinicalMedicine*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100276>
- Bourdieu, P. (2000). *La dominación masculina*. Anagrama.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Carrasco-López, S. H., Del Pino Villegas, F. A., Garrido Branada, B. E., Gómez Urrutia, T. E., Lagos Alarcón, C. M., Valenzuela-Jiménez, A., Cornejo Améstica, M., Salas Bravo, C., Gómez Campos, R., & Cossio-Bolaños, M. (2024). Systematic Review Study on Bullying in the context of Physical Education and Physical Activity. *Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud - MHSalud*, 21(1), e17998. <https://doi.org/10.15359/mhs.21-1.17998>
- Charalampous, K., Demetriou, C., Tricha, L., Ioannou, M., Georgiou, S., Nikiforou, M., & Stavrinides, P. (2018). The effect of parental style on bullying and cyber bullying behaviors and the mediating role of peer attachment relationships: A longitudinal study. *Journal of Adolescence*, 64(1), 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.02.003>

- Connell, N. M., Schell-Busey, N. M., & Hernandez, R. (2018). Experiences versus perceptions: Do students agree that they have been bullied? *Youth and Society*, 51(3), 394–416. <https://doi.org/10.1177/0044118x18792437>
- Díaz-Aguado Jalón, M. J., Martínez Arias, R., & Martín Babarro, J. (2013). Bullying among adolescents in Spain. Prevalence, participants' roles and characteristics attributable to victimization by victims and aggressors. *Revista de Educación*, 362(13), 348–379. <https://doi.org/10.4438/1988-592x-re-2011-362-164>
- Escofet-Martín, D., Ros-Morente, A., & Torrelles-Nadal, C. (2025a). Bullying and Sport: A Systematic Review According to PRISMA Guidelines. *Revista de Psicología y Educación*, 20, 74–87. <https://doi.org/10.70478/rpye.2025.20.08>
- Escofet-Martín, D., Ros-Morente, A., & Torrelles-Nadal, C. (2025b). Relationships between bullying, sports practice and neuroticism. A retrospective study. *Retos*, 67, 668–680. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.114326>
- Evans, B., Adler, A., MacDonald, D., & Côté, J. (2016). Bullying victimization and perpetration among adolescent sport teammates. *Pediatric Exercise Science*, 28(2), 296–303. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0088>
- Festinger, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance*. Stanford University Press.
- Galán-Arroyo, C., Gómez-Paniagua, S., Contreras-Barraza, N., Adsuar, J. C., Olivares, P. R., & Rojo-Ramos, J. (2023). Bullying and self-concept, factors affecting the mental health of school adolescents. *Healthcare*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/healthcare11152214>
- Galtung, J. (1990). Cultural Violence. *Journal of Peace Research*, 27(3), 291–305. <https://doi.org/10.1177/0022343390027003005>
- García-López, L., & González, M. I. (2023). *Plan de Calidad para el Deporte en Edad Escolar de Castilla-La Mancha*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. https://doi.org/10.18239/inf_2023_01.00
- González-Cabrera, J., & Machimbarrena, J. M. (2023). Quality of Life and Its Relationship with bullying and cyberbullying. *Handbook of Anger, Aggression, and Violence*, 1499–1516. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31547-3_171
- Jiménez-Barbero, J. A., Ruiz-Hernández, J. A., Llor-Esteban, B., & Pérez-García, M. (2012). Effectiveness of antibullying school programmes: A systematic review by evidence levels. *Children and Youth Services Review*, 34(9), 1646–1658. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2012.04.025>
- Johansson, S., Myrberg, E., & Toropova, A. (2022). School bullying: Prevalence and variation in and between school systems in TIMSS 2015. *Studies in Educational Evaluation*, 74, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101178>
- Kalina, L., O'Keeffe, B. T., O'Reilly, S., & Moustakas, L. (2024). Risk and protective factors for bullying in sport: A scoping review. *International Journal of Bullying Prevention* 7, 550–565. <https://doi.org/10.1007/s42380-024-00242-9>
- Larrañaga, E., Cabrera, M. C., & Yubero, S. (2024). Influence of unperceived victimization on adolescent well-being. *Children*, 11(10), 1183. <https://doi.org/10.3390/children11101183>
- Marracho, P., Pereira, A., Nery, M., Rosado, A., & Coelho, E. (2021). Is young athletes' bullying behaviour different in team, combat, or individual sports? *Motricidade*, 17(1), 70–78. <https://doi.org/10.6063/motricidade.21129>
- Martínez-Baena, A., & Faus-Boscá, J. (2018). Bullying in schools and Physical Education: A systematic review. *Retos*, 34, 412–419. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.59527>
- Martos-García, D., Valencia-Peris, A., & Sáenz-Macana, A. M. (2024). The experience of LGB students in Physical Education: exploring the Spanish context. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, (157), 9–18. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2024/3\).157.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2024/3).157.02)
- Modecki, K. L., Minchin, J., Harbaugh, A. G., Guerra, N. G., & Runions, K. C. (2014). Bullying prevalence across contexts: A meta-analysis measuring cyber and traditional bullying. *Journal of Adolescent Health*, 55(5), 602–611. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.06.007>
- Nery, M., Neto, C., Rosado, A., & Smith, P. K. (2018). Bullying in youth sport training: A nationwide exploratory and descriptive research in Portugal. *European Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 447–463. <https://doi.org/10.1080/17405629.2018.1447459>
- Olweus, D. (1998). *Conductas de acoso y amenaza entre escolares*. Morata.
- Piñuel, I., & Oñate, A. (2012). *Autotest Cisneros de acoso escolar* (ACP-Edición). Instituto de Innovación Educativa y Desarrollo Directivo.
- Postigo, S., Schoeps, K., Ordóñez, A., & Montoya-Castilla, I. (2019). What do adolescents say about bullying? *Anales de Psicología*, 35(2), 251–258. <https://doi.org/10.6018/analesps.35.2.301201>
- Rawlings, V. (2019). 'It's not bullying', 'It's just a joke': Teacher and student discursive manoeuvres around gendered violence. *British Educational Research Journal*, 45(4), 698–716. <https://doi.org/10.1002/berj.3521>
- Ríos-Valdés, E., Ríos, X., Prat, M., Flores, G., & Ventura, C. (2025). Bullying and training: the perspective of university professors in physical education and sport. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 160, 59–65. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/2\).160.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/2).160.07)
- Rodkin, P. C., Espelage, D. L., & Hanish, L. D. (2015). A relational framework for understanding bullying: Developmental antecedents and outcomes. *American Psychologist*, 70(4), 311–321. <https://doi.org/10.1037/a0038658>
- Ruiz-Narezo, M., Santibáñez Gruber, R., & Laespada Martínez, T. (2020). Bullying: adolescent victims and aggressors. Implication in cycles of violence. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 72(1), 117–132. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.71909>
- Rusillo Magdaleno, A., Suarez Manzano, S., Moral García, J. E., & Ruiz Ariza, A. (2024). Association of weekly physical activity practice with bullying and cyberbullying in boys and girls aged 10 to 16 years. *Retos*, (59), 759–766. <https://doi.org/10.47197/retos.v59.107358>
- Sidera, F., Serrat, E., Collell, J., Perpiñá, G., Ortiz, R., & Rostan, C. (2020). Bullying in Primary School Children: The Relationship between Victimization and Perception of Being a Victim. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9540. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249540>
- Sigurdson, J. F., Undheim, A. M., Wallander, J. L., Lydersen, S., & Sund, A. M. (2015). The long-term effects of being bullied or a bully in adolescence on externalizing and internalizing mental health problems in adulthood. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13034-015-0075-2>
- Tilindienė, I., Rastauskienė, G., Valantinienė, I., & Lagūnavičienė, N. (2010b). The frequency of experienced bullying of athletes and risk group adolescents and their bullying at coevals. *Ugdymas Kūno Kultūra Sportas (Education. Physical Training. Sport)*, 1(76), 101–108.
- Tilindienė, I., Valantinienė, I., Murauskaitė, D., & Stupuris, T. (2010a). Relation between athletes and non-athletes adolescents' self-estimation level and bullying. *Ugdymas Kūno Kultūra Sportas (Education. Physical Training. Sport)*, 1(76), 82–87.
- UNESCO. (2019). Behind the numbers: ending school violence and bullying. *En Behind the numbers: ending school violence and bullying*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/trvr4270>
- UNESCO. (2020). International Conference on School Bullying: recommendations by the Scientific Committee on preventing and addressing school bullying and cyberbullying. In *UNESCO*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374794>
- Valente Beltrán, M. D. C., Quintero Romero, D. M., & Méndez Cadena, M. E. (2024). *La normalización de la violencia en jóvenes de secundaria y su impacto socioambiental: El caso de Chichihualco, Guerrero, México*. In: Mora Cantellano, María del Pilar y Serrano Oswald, Serena Eréndira [Coordinadoras]: Cultura, educación y género en el desarrollo regional. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, & Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, pp. 31-50. ISBN UNAM 978-607-30-9902-8, AMECIDER 978-607-8632-51-0
- Vveinhardt, J., & Fominiene, V. B. (2022). Prevalence of bullying and harassment in youth sport: The case of different types of sport and participant role. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(2), 272–292. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.172.04>
- Widom, C. S. (1989). The cycle of violence. *Science*, 244(4901), 160–166. <https://doi.org/10.1126/science.2704995>
- Zapata-López, J. S., Calvo-Paz, M., & Carrillo-Arango, H. A. (2024). School bullying and its relationship with physical activity among schooled adolescents in Cali, Colombia. *Retos*, 52, 639–646. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.100607>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Promoción de la movilidad sostenible en la educación superior: diseño y evaluación de una intervención para fomentar el uso de la bicicleta

Isabel María Martín-López¹ , Pere Antoni Borràs^{2,3} , Antoni Aguiló^{4,5,6} y Olalla García-Taibo^{2,3*}

¹ Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, CESAG, Universidad Pontificia de Comillas, Palma de Mallorca (España).

² Departamento de Pedagogía y Didácticas Específicas, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca (España).

³ Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFE), IRIE, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca (España).

⁴ Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca (España).

⁵ Instituto de Investigación Sanitaria de las Islas Baleares (IdISBa), Palma de Mallorca (España).

⁶ Grupo de Investigación en Salud Global y Estilos de Vida (EVES), IUNICS, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca (España).

Citación

Martín-López, I. M., Borràs, P. A., Aguiló, A., & García-Taibo, O. (2026). Fostering sustainable mobility in higher education: Design and evaluation of a bicycle promotion intervention. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 10-19. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.02>

Resumen

El desplazamiento activo ofrece beneficios sociales, medioambientales y para la salud, aunque continúa siendo una opción poco habitual en los entornos universitarios. Este estudio evaluó los efectos de una intervención de tres meses para fomentar el uso de la bicicleta mediante una aplicación móvil con elementos gamificados sobre el comportamiento del desplazamiento en bicicleta y los niveles de actividad física del alumnado y el personal universitario. Se optó por un diseño cuasiexperimental con una comparación pretest-posttest, y una asignación por autoselección de los participantes a los grupos, con un grupo experimental ($n = 27$) que participó en la intervención y un grupo de control ($n = 25$). Ambos grupos completaron unos cuestionarios antes y después de la intervención sobre el comportamiento de desplazamiento y los niveles de actividad física. Los resultados mostraron un aumento considerable del desplazamiento en bicicleta en el grupo experimental (del 55.6 % al 77.8 %; $p = .031$) y de la actividad física vigorosa ($p = .015$), sin cambios importantes en el grupo de control. Sin embargo, no se hallaron mejoras claras en los niveles globales de actividad física, y las diferencias iniciales entre los grupos limitan las interpretaciones causales. Estos hallazgos sugieren que las intervenciones gamificadas podrían representar una estrategia prometedora para fomentar la movilidad sostenible en entornos universitarios, aunque su impacto en la actividad física global es limitado y podría depender de factores contextuales y ambientales.

Palabras clave: comunidad universitaria, desplazamiento en bicicleta, gamificación, técnicas de cambio de comportamiento, transporte activo

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Olalla García-Taibo
olalla.garcia@uib.es

Sección:

Ciencias humanas y sociales

Idioma del original:

Inglés

Recibido:

16 de diciembre de 2025

Aceptado:

1 de abril de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
© danieljschwarz
Magnific.com

Introducción

En todo el mundo, el fomento del desplazamiento activo se ha convertido en una estrategia cada vez más relevante para abordar diversos desafíos globales, como la inactividad física, la degradación medioambiental, y la congestión urbana (Naciones Unidas [United Nations], 2021)). El desplazamiento activo, principalmente a pie o en bicicleta, se refiere al desplazamiento al trabajo, al centro educativo u otros destinos utilizando medios de transporte no motorizados (Ogilvie et al., 2012). Se ha asociado con unos mayores niveles de actividad física (NAF) y con una mejor aptitud física (Henriques-Neto et al., 2020), que explican en gran medida sus beneficios para la salud (Laeremans et al., 2017). Algunos estudios relacionan el desplazamiento activo con una reducción de la mortalidad, una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes tipo 2, sobrepeso y obesidad (Dinu et al., 2019). El desplazamiento en bicicleta también se asocia con una mejor percepción del estado de salud, del bienestar, de la aptitud física y de la productividad (Henriques-Neto et al., 2020). Más allá de los beneficios individuales, contribuye al logro de objetivos sociales como la reducción de la contaminación y de las emisiones de los gases de efecto invernadero, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3, 4, 11 y 13 (Naciones Unidas [United Nations], 2015).

Pese a sus ventajas, el desplazamiento en bicicleta sigue siendo poco habitual: en España, solo un 3.5 % de la población se desplace a diario en bicicleta (GESOP, 2019), mientras que los desplazamientos en coche y en transporte público predominan en los entornos universitarios (Barranco-Ruiz et al., 2019; Chillón et al., 2016). Para fomentar el uso de la bicicleta, es necesario entender ciertos determinantes que varían según la población y el contexto (Rowe et al., 2013), incluidos los factores personales, sociales, culturales y ambientales (Hermida et al., 2024; Ruiz-Hermosa et al., 2021). La pandemia de la COVID-19 también modificó los hábitos de desplazamiento (Buehler y Pucher, 2021). La eficacia de las intervenciones para fomentar el uso de la bicicleta no depende solo de la motivación individual, sino también de la infraestructura de apoyo y de las condiciones institucionales. En este contexto, las estrategias basadas en aplicaciones móviles pueden ser más eficaces cuando el desplazamiento en bicicleta es seguro, factible y cuenta con apoyo local (Roaf et al., 2024).

Las universidades pueden contribuir a cambiar comportamientos y el entorno al integrar la sostenibilidad en sus operaciones y fomentar el desplazamiento activo

mediante programas, planes para el uso de la bicicleta, aplicaciones y sistemas de bicicletas compartidas (Bopp et al., 2018; Molina-García et al., 2015). Sin embargo, estas medidas suelen carecer de una evaluación sistemática. La incorporación de técnicas de cambio de comportamiento (TCC) puede mejorar su eficacia (Michie et al., 2015). Para fomentar el uso de la bicicleta, algunas TCC eficaces son el seguimiento del comportamiento, la reestructuración del entorno y las mejoras en la infraestructura (Doğru et al., 2021). Se han incluido varias de estas técnicas en las intervenciones gamificadas (Cugelman, 2013; Deterding et al., 2011), que utilizan elementos como objetivos, desafíos, recompensas, tablas de clasificación y retroalimentación (Wang et al., 2022; Xu et al., 2022). Se ha demostrado que la gamificación fomenta el desplazamiento activo y aumenta los NAF (Laeremans et al., 2017; Mildestvedt et al., 2020; Xu et al., 2022).

Varias universidades han implementado elementos comunes de gamificación en sus iniciativas de movilidad para fomentar el transporte sostenible, como por ejemplo el “Torneo Europeo Universitario de Movilidad Sostenible” (U-MOB, 2019) o el proyecto “TrafficO2” (Di Dio et al., 2018), pese a que la evidencia sobre su eficacia continúa siendo limitada. En España, varias universidades han utilizado la aplicación Ciclogreen para fomentar comportamientos de desplazamiento sostenible. Lanzada en 2014 y galardonada con la Medalla de oro de la Movilidad Sostenible del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en 2017, la aplicación pretende fomentar el desplazamiento sostenible (en bicicleta, a pie, en transporte público, en vehículo compartido [*carpooling*] o en escúteres eléctricos) mediante un sistema que transforma los kilómetros recorridos en puntos para conseguir desafíos y recompensas, y utiliza tanto tecnología web como móvil. Según el sitio web oficial de Ciclogreen (<http://ciclogreen.com>), más de 50 organizaciones, incluidas varias universidades españolas, han utilizado la aplicación para fomentar el desplazamiento sostenible y reducir su huella de carbono, aunque hasta la fecha no se han identificado estudios revisados por pares. A partir de estos antecedentes y de las lagunas de investigación identificadas, el presente estudio tenía como objetivo evaluar los efectos de una intervención de tres meses para fomentar el uso de la bicicleta mediante una aplicación móvil con elementos gamificados sobre el comportamiento del desplazamiento en bicicleta y los NAF del alumnado y del personal universitario, así como valorar la percepción de los participantes y su implicación en la intervención.

Materiales y metodología

Diseño del estudio

Este estudio cuasiexperimental con sesgo de autoselección se realizó dentro de una iniciativa más amplia para fomentar el transporte activo implementada por la Oficina de Universidad Saludable y Sostenible de la Universitat de les Illes Balears durante el año académico 2020-2021. La iniciativa incluyó dos fases principales: (1) una evaluación diagnóstica de los patrones de desplazamiento y de los factores determinantes para el uso de la bicicleta (Martín-López et al., 2025) y (2) el diseño, la implementación y la evaluación de una intervención de tres meses mediante el uso de una aplicación móvil con elementos gamificados. Se aplicó un diseño pretest-posttest con dos grupos. Los participantes no se asignaron de forma aleatorizada, sino que eligieron el grupo de su preferencia, por lo que se trató de un proceso de autoselección. El grupo experimental (GE, $n = 27$) utilizó la aplicación y completó los cuestionarios en línea antes y después de la intervención, mientras que el grupo de control (GC, $n = 25$) completó los mismos cuestionarios sin participar en la intervención. Este procedimiento de asignación refleja la naturaleza ecológica y voluntaria de la intervención, pero introduce posibles diferencias iniciales entre ambos grupos y limita la capacidad de obtener inferencias causales de los efectos observados.

Entorno y muestra del estudio

El estudio se llevó a cabo en el campus principal de una universidad pública situada en una zona periurbana, aproximadamente a unos 7 u 8 km del centro urbano. Se puede acceder al campus en transporte público (autobús, tren, metro), vehículo privado y bicicleta personal, con un carril bici específico que lo conecta con la ciudad. Hay aparcamientos para bicicletas y vestuarios, aunque en el momento del estudio el campus no contaba con ninguna estación municipal de bicicletas compartidas ni con un servicio de préstamo de bicicletas.

La comunidad universitaria incluía a aproximadamente 13 500 estudiantes, 1 000 miembros del personal docente e investigador y 600 miembros del personal de administración y servicios. Se seleccionó a un total de 52 voluntarios y voluntarias mediante un muestreo por conveniencia. Tras la firma del consentimiento informado, los participantes indicaron su preferencia para unirse al grupo experimental (GE, $n = 27$), que implicaba utilizar la aplicación, o al grupo de control (GC, $n = 25$) que no la utilizaba. El GE incluía a un 44.4 % de mujeres y a un 55.6 % de hombres, con una media

de edad de 31.0 ± 9.2 años; un 37.0 % era alumnado ($n = 10$) y un 63.0 % personal ($n = 11$ docentes, $n = 6$ miembros del personal administrativo y de servicios). El GC incluía a un 64.0 % de mujeres y a un 36.0 % de hombres, con una media de edad de 30.1 ± 10.9 años; un 42.3 % era alumnado ($n = 12$) y un 57.7 % personal ($n = 4$ docentes, $n = 9$ miembros del personal administrativo y de servicios). Dado lo pequeños que eran los subgrupos, a los docentes y al personal administrativo se les analizó de forma conjunta como personal. El protocolo del estudio lo aprobó el Comité de Ética de la Investigación de la Universitat de les Illes Balears (código de aprobación: 172CER20; 11 de febrero de 2021). La participación era voluntaria y había que firmar un consentimiento informado.

Instrumentos y medidas

Los datos se recopilaron al inicio (entre febrero y marzo de 2021) y tras la intervención (junio de 2021) mediante: (1) un cuestionario en línea y (2) la aplicación Ciclogreen (solo para el GE).

Cuestionario en línea

Al inicio, todos los participantes completaron un cuestionario autoadministrado *ad hoc* (Formularios de Google, entre 15 y 20 minutos), que incluía instrumentos validados e ítems adaptados al contexto universitario. Comprendía las siguientes secciones:

- Factores sociodemográficos: género, edad, función en la universidad, residencia, coche o bicicleta propios y estado de salud autopercebido.
- Comportamiento de desplazamiento: patrones de desplazamiento habituales y específicos a la universidad, evaluados mediante el cuestionario validado Modos de desplazamiento a la universidad (MODU; Palma-Leal et al., 2020).
- Finalidad del uso de la bicicleta: los participantes se categorizaron como no ciclistas, ciclistas utilitarios, ciclistas recreativos o ciclistas de competición (Rowe et al., 2013).
- Frecuencia del uso de la bicicleta: casi a diario, 3 o 4 veces por semana, 1 o 2 veces por semana, solo los fines de semana, ocasionalmente, nunca.
- Intención de desplazarse en bicicleta: tanto en general como a la universidad.
- Niveles de actividad física (NAF): se midieron mediante la versión corta del Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ-SF, por sus siglas en inglés; Canela et al., 2019).

Aplicación Ciclogreen

Para esta intervención, se adquirió una licencia de tres meses de la aplicación Ciclogreen y se personalizó con la identidad visual de la universidad y un icono característico del programa (Figura 1). Los participantes del GE se descargaron la aplicación con una contraseña única que les facilitó el equipo de investigación y accedieron tanto a través de interfaces móviles como de la web. La intervención incluyó cinco técnicas de cambio de comportamiento en consonancia con los elementos de gamificación:

- Establecimiento de los objetivos. Los participantes se comprometieron a cumplir el objetivo principal de aumentar el uso de la bicicleta para desplazarse a la universidad y a otros lugares a diario, mediante bicicletas convencionales o eléctricas.
- Retos progresivos. Tres objetivos mensuales de distancia: 80 km (marzo), 120 km (abril) y 140 km (mayo), acumulados y distribuidos según las circunstancias personales.
- Recompensas y refuerzo. Los participantes que completaban los retos entraban en el sorteo de un premio de 50 €; mientras que los participantes que completaban todos los retos recibían un premio extra y un kit de ciclismo. Las recompensas eran tanto extrínsecas como intrínsecas (logro, disfrute).
- Comparación social. Clasificaciones en tiempo real por subgrupo (alumnado, personal administrativo, personal docente e investigador).
- Información sobre el rendimiento. Datos inmediatos de los traslados (por ejemplo, distancia, tiempo, calorías, emisiones ahorradas de CO₂). Solo se analizó la distancia para comprobar la realización del reto.

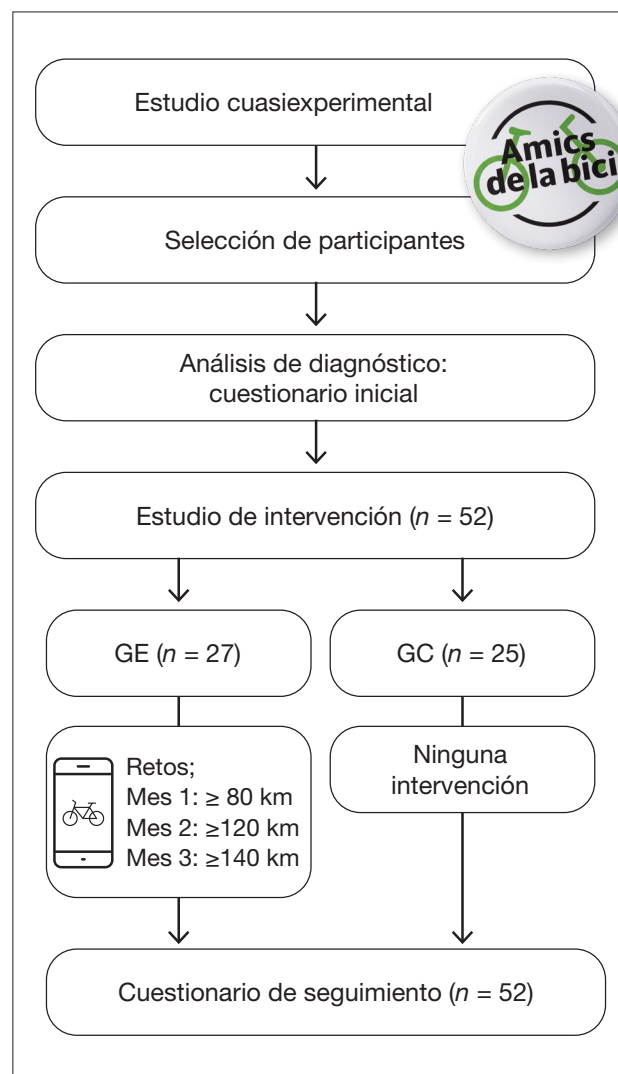
Procedimiento

La selección se llevó a cabo mediante una campaña de comunicación en toda la universidad (*newsletters*, sitios web, redes sociales y canales presenciales), todo ello con el apoyo de una identidad visual coherente. Las estrategias de selección incluyeron un puesto de información junto a una exposición de bicicletas, un sorteo de una bicicleta plegable y breves presentaciones en el aula (20 minutos) impartidas por varios miembros de la facultad que fomentaban la participación voluntaria. La inscripción se realizaba a través de un formulario en línea y los participantes tenían que rellenar un consentimiento informado. Ambos grupos rellenaron el cuestionario inicial (entre febrero y marzo de 2021) y el cuestionario posterior a la intervención (junio de 2021). El GE utilizó la aplicación Ciclogreen durante tres meses y recibía correos electrónicos cada semana con información sobre los beneficios del ciclismo para la salud y el medioambiente, reconocimientos con cada reto superado y la información de las personas ganadoras de

los sorteos. El GC no recibió ninguna intervención durante ese periodo (Figura 1).

Figura 1

Diagrama de flujo del diseño cuasiexperimental



Análisis estadístico

Los datos se analizaron con la versión 29.0.1.0 (171) del programa IBM SPSS Statistics. Los estadísticos descriptivos se utilizaron para resumir las características de los participantes y las variables del estudio. Para los datos categóricos, se emplearon frecuencias y porcentajes, mientras que para los datos continuos se optó por medias y desviaciones estándar (*DE*). La normalidad de las variables continuas se evaluó con la prueba de Shapiro-Wilk. Puesto que la mayoría de las variables continuas no seguían una distribución normal, se emplearon pruebas no paramétricas. En la fase inicial, las diferencias entre los grupos se analizaron con la prueba de chi-cuadrado en el caso de las variables

categorías y con la prueba *U* de Mann-Whitney para las variables continuas. Se recodificaron varias variables que originalmente se habían recopilado como ítems con múltiples categorías o de tipo ordinal para facilitar el análisis y la interpretación. En concreto, los modos de desplazamiento se clasificaron como activos (a pie o en bicicleta) o pasivos (en coche, motocicleta, transporte público, escúter o modos pasivos combinados). Asimismo, el objetivo del uso de la bicicleta se dicotomizó en participantes que usaban la bicicleta para desplazarse (ciclistas utilitarios) y participantes que no utilizaban la bicicleta para desplazarse (no ciclistas, ciclistas recreativos y ciclistas de competición). La frecuencia de uso de la bicicleta se registró en dos categorías: frecuencia alta (≥ 3 veces a la semana) y baja o ausencia de uso (< 3 veces a la semana), conforme a unos umbrales establecidos previamente (p. ej., Ek et al., 2020). Para evaluar los cambios intragrupo antes y después de la intervención, se utilizó la prueba de McNemar para las variables categóricas pareadas y las pruebas de los rangos con signo de Wilcoxon para las variables continuas pareadas. Dado el pequeño tamaño de la muestra, las diferencias iniciales entre los grupos y la asignación por autoselección de los participantes de los grupos experimentales y de control, el análisis se centró principalmente en las comparaciones intragrupo. Este enfoque se consideró más adecuado para revisar los cambios con el paso del tiempo en cada grupo a la vez que se minimizaba el sesgo de la falta de equivalencia en las características iniciales. Para las variables continuas, los tamaños del efecto se calcularon con la *d* de Cohen, que se interpretaron como pequeño ($d \geq 0.2$), mediano ($d \geq 0.5$) y

grande ($d \geq 0.8$). También se indicaron los cambios absolutos (Δ) de cada resultado desde el inicio hasta el seguimiento. Asimismo, se realizó un análisis de potencia *post hoc* con G*Power (Faul et al., 2007), que estableció una potencia del 80 % a un nivel de significación alfa de .05 para determinar el tamaño de la muestra mínimo necesario para detectar los tamaños del efecto observados. La significación estadística se estableció en $p < .05$.

Resultados

Características de la muestra y comparaciones iniciales

La Tabla 1 resume las características iniciales de los participantes. No se observaron diferencias significativas entre los grupos con respecto a la edad, el género, la función en la universidad, el entorno residencial, el hecho de tener coche propio, el estado de salud autopercebido o los NAF ($p > .05$). En cambio, el GE presentó una proporción considerablemente mayor de participantes con bicicleta propia (96.3 % frente al 72 %; $p = .01$) y una mayor implicación con los modos de desplazamiento activo (81.5 % frente al 40 %; $p = .002$). El desplazamiento en bicicleta también era más frecuente en el GE (55.6 % frente al 8 %; $p < .001$), con una mayor frecuencia en todas las categorías de desplazamiento ($p < .001$). Estas diferencias reflejan los desequilibrios iniciales debido a la asignación no aleatorizada y a la autoselección de los participantes de los grupos.

Tabla 1

Características iniciales de los participantes en el grupo experimental (GE) y el grupo de control (GC)

Variables	Total (n = 52)	GE (n = 27)	GC (n = 25)	p
Género % (n)				
Hombres	46.2 % (24)	55.6 % (15)	36 % (9)	.16
Mujeres	53.8 % (28)	44.4 % (12)	64 % (16)	
Edad ($\bar{x} \pm DE$)	30.6 $\pm$ 9.94	31.04 $\pm$ 9.20	30.12 $\pm$ 10.85	.57
Función % (n)				
Alumnado	42.3 % (22)	37 % (10)	48 % (12)	.42
Personal	57.7 % (30)	63 % (17)	52 % (13)	
Entorno residencial				
Rural	9.6 % (5)	3.7 % (1)	16 % (4)	.13
Urbano	90.4 % (47)	93.3 % (26)	84 % (21)	
Coche propio % (n)				
Sí	80.8 % (42)	77.8 % (21)	84 % (21)	.57
No	19.2 % (10)	22.2 % (6)	16 % (4)	

Nota. $\bar{x}$ = media; DE = desviación estándar; GE = grupo experimental; CG = grupo de control; MET = equivalente metabólico de la tarea. El análisis estadístico se realizó con la prueba de chi-cuadrado en el caso de las variables categóricas y la prueba *U* de Mann-Whitney para las variables continuas. La significación estadística se estableció en $p < .05$ (*), $p < .01$ (**) y $p < .001$ (***).

Tabla 1 (Continuación)*Características iniciales de los participantes en el grupo experimental (GE) y el grupo de control (GC)*

Variables	Total (n = 52)	GE (n = 27)	GC (n = 25)	p
Bicicleta propia % (n)				
Sí	84.6 % (44)	96.3 % (26)	72 % (18)	.01**
No	15.4 % (8)	3.7 % (1)	28 % (7)	
Estado de salud autopercebido % (n)				
Excelente	28.8 % (15)	37 % (10)	20 % (5)	.38
Bueno	61.5 % (32)	55.6 % (15)	68 % (17)	
Regular	9.6 % (5)	7.4 % (2)	12 % (3)	
NAF (MET) ($\bar{x} \pm DE$)				
Total	4786.3 $\pm$ 3036.5	5224.2 $\pm$ 3767.2	4313.5 $\pm$ 1941.7	.72
Vigorosa	1438.5 $\pm$ 1380.6	1484.4 $\pm$ 1610.0	1388.8 $\pm$ 1112.3	.93
Moderada	790.4 $\pm$ 863.3	1039.3 $\pm$ 1074.3	521.6 $\pm$ 434.1	.06
Caminar	2557.5 $\pm$ 1590.2	2700.5 $\pm$ 1853.9	2403.1 $\pm$ 1265.8	.81
Comportamiento sedentario (horas) ($\bar{x} \pm DE$)				
	8.2 $\pm$ 3.1	8.3 $\pm$ 3.8	8.2 $\pm$ 2.2	.98
Modo de desplazamiento habitual				
Activo	61.5 % (32)	81.5 % (22)	40 % (10)	.002**
Pasivo	38.5 % (20)	18.5 % (5)	60 % (15)	
Modo de desplazamiento a la universidad				
Activo	25 % (13)	44.4 % (12)	4 % (1)	<.001***
Pasivo	75 % (39)	55.6 % (15)	96 % (24)	
Finalidad del uso de la bicicleta				
No ciclistas	28.8 % (15)	3.7 % (1)	56 % (14)	<.001***
Ciclistas utilitarios	32.7 % (17)	55.6 % (15)	8 % (2)	
Ciclistas deportivos	17.3 % (9)	25.9 % (7)	8 % (2)	
Ciclistas recreativos	21.2 % (11)	14.8 % (4)	28 % (7)	
Frecuencia del uso de la bicicleta				
Todos los días o casi todos los días	13.5 % (7)	22.2 % (6)	4 % (1)	<.001***
3-4 veces a la semana	23.1 % (12)	37 % (10)	8 % (2)	
1-2 veces a la semana	9.6 % (5)	14.8 % (4)	4 % (1)	
Los fines de semanas	9.6 % (5)	11.1 % (3)	8 % (2)	
Una vez al mes	15.4 % (8)	11.1 % (3)	20 % (5)	
No ciclistas	28.8 % (15)	3.7 % (1)	56 % (14)	

Nota. $\bar{x}$ = media; *DE* = desviación estándar; GE = grupo experimental; CG = grupo de control; MET = equivalente metabólico de la tarea. El análisis estadístico se realizó con la prueba de chi-cuadrado en el caso de las variables categóricas y la prueba *U* de Mann-Whitney para las variables continuas. La significación estadística se estableció en $p < .05$ (*), $p < .01$ (**) y $p < .001$ (***).

Efectos de la intervención

La Tabla 2 presenta los resultados antes y después de la intervención. En el GE, la proporción que se desplazaba en bicicleta aumentó considerablemente (del 55.6 % al 77.8 %; $p = .031$), con tendencias positivas, pero no significativas en cuanto al desplazamiento activo a la universidad y el uso frecuente de la bicicleta (≥ 3 a la semana). Las intenciones de montar en bicicleta permanecieron estables en el GE y aumentaron ligeramente en el GC, aunque sin significación estadística.

En cuanto a los NAF, los MET totales y el tiempo de sedentarismo, se produjo un ligero descenso en ambos grupos. Se observó un aumento significativo de la AF vigorosa en el GE ($p = .015$, $d = 0.41$), mientras que la AF moderada aumentó en el GC ($p = .018$, $d = 0.55$). La actividad de caminar se redujo significativamente en ambos grupos (GE: $d = -1.00$; GC: $d = -0.93$). El tiempo de sedentarismo disminuyó significativamente en el CG (-0.9 horas al día, $p = .025$), mientras que no se observaron cambios importantes en el GE.

Tabla 2*Resultados antes y después de la intervención del grupo experimental (GE) y del grupo de control (GC)*

Variables	G	Antes ($\bar{x} \pm DE/\%$)	Después ($\bar{x} \pm DE/\%$)	Δ	Intragrupo (<i>p</i>)	<i>d</i> de Cohen
Desplazamiento en bicicleta (sí)	GE	55.6 %	77.8 %	+22.2	.031*	—
	GC	8 %	24.0 %	+16.0	.22	—
Frecuencia del uso de la bicicleta (≥ 3 veces a la semana)	GE	59.26 %	70.37 %	+11.1	.25	—
	GC	12 %	16 %	+4	1.0	—
Modo de desplazamiento a la universidad (activo)	GE	44.4 %	59.3 %	+14.9	.55	—
	GC	4 %	8.3 %	+4.3	.16	—
Intención de utilizar la bicicleta para desplazarse en general (sí)	GE	96.3 %	96.3 %	0.0	1.0	—
	GC	48 %	56 %	+8	.73	—
Intención de utilizar la bicicleta para desplazarse a la universidad (sí)	GE	85.19 %	74.07 %	-11.1	.45	—
	GC	20 %	40 %	+20	.18	—
NAF totales (MET)	GE	5224.2 $\pm$ 3767.2	4893.3 $\pm$ 4614.2	-330.9	.19	-.3
	GC	4313.5 $\pm$ 1941.7	3877.4 $\pm$ 3150.5	-436.1	.078	-.17
AFV (MET)	GE	1484.4 $\pm$ 1610.0	2635.3 $\pm$ 3589.9	+1150.9	.015*	.41
	GC	1388.8 $\pm$ 1112.3	1617.6 $\pm$ 2154.2	+228.8	.962	.13
AF moderada (MET)	GE	1039.3 $\pm$ 1074.4	1108.1 $\pm$ 856.4	+68.8	.78	.07
	GC	521.6 $\pm$ 434.0	968.8 $\pm$ 1057.6	+447.2	.018*	.55
Caminar (MET)	GE	2700.5 $\pm$ 1853.9	1149.9 $\pm$ 1165.1	-1550.6	<.001***	-1.00
	GC	2403.1 $\pm$ 1265.8	1291.0 $\pm$ 1112.6	-1112.1	<.001***	-.93
Tiempo de sedentarismo (horas/día)	GE	8.31 $\pm$ 3.84	7.78 $\pm$ 1.87	-0.53	.98	-.17
	GC	8.16 $\pm$ 2.16	7.26 $\pm$ 4.04	-0.9	.025*	-.28

Nota. G = grupo; GE = grupo experimental; GC = grupo de control; DE = desviación estándar; NAF = niveles de actividad física; AFV = actividad física vigorosa; los valores *p* hacen referencia a las comparaciones intragrupo (pruebas de Wilcoxon o McNemar, según proceda); Δ = cambio absoluto de antes a después de la intervención; “—” indica no aplicable o no calculado (no se realizó ninguna prueba estadística debido a la naturaleza poltómica de las variables o a la baja frecuencia de algunas celdas).

La significación estadística se estableció en $p < .05$ (*), $p < .01$ (**) y $p < .001$ (***).

Análisis de potencia *post hoc*

Un análisis de potencia *post hoc* indicó que hubieran sido necesarios, como mínimo, 117 participantes para detectar el tamaño del efecto observado en el uso de la bicicleta (OR = 0.36), con una potencia estadística del 80 % ($\alpha = .05$).

Discusión

Este estudio pretendía evaluar los efectos de una intervención de tres meses para fomentar el desplazamiento en bicicleta mediante una aplicación móvil con elementos gamificados sobre el comportamiento del desplazamiento en bicicleta y los NAF del alumnado y el personal universitario. Aunque en la intervención se observó una tendencia positiva en el GE del desplazamiento en bicicleta, los efectos generales fueron modestos y deben interpretarse con cautela. La ausencia de análisis entre los grupos, junto con las diferencias iniciales y la asignación por autoselección de los participantes, limita la medida en que estos cambios pueden atribuirse a la intervención.

Los hallazgos iniciales demostraron una baja prevalencia del desplazamiento en bicicleta, en consonancia con estudios anteriores en entornos universitarios (Barranco-Ruiz et al.,

2019; Chillón et al., 2016). La intervención dio lugar a cambios modestos en el desplazamiento y no tuvo efectos significativos en general en los NAF, pero ofrece información sobre los retos y el potencial de los enfoques gamificados en la educación superior.

Efectos sobre el comportamiento de desplazamiento

La intervención fomentó tendencias positivas en el desplazamiento en bicicleta, especialmente entre los participantes que se implicaron activamente en el programa. Aunque no se detectaron cambios intragrupo estadísticamente significativos, estos resultados van en consonancia con otras intervenciones gamificadas en universidades, en las que se observaron pequeñas mejoras incluso sin cambios en el entorno (Di Dio et al., 2018; U-MOB, 2019). Las barreras estructurales, como la ubicación del campus, la distancia entre residencias, el terreno o la infraestructura ciclista limitada, probablemente restringieron el cambio de comportamiento (Piatkowski et al., 2015). Muchos participantes vivían a una distancia superior del radio

factible para ir en bicicleta, lo que limitaba la adherencia independientemente de la motivación. Por tanto, los factores ambientales deben tenerse en cuenta a la hora de planificar estrategias para fomentar la movilidad activa.

Nuestros hallazgos también sugieren un efecto techo, ya que el GE presentaba un mayor uso de la bicicleta al inicio. Cuando ya hay predisposición en los participantes, resulta más complicado lograr un aumento mayor. Este patrón se ha descrito en otras intervenciones que utilizaban enfoques gamificados o basados en recompensas (Bopp et al., 2018). En el futuro, otras intervenciones podrán beneficiarse del diseño de estrategias digitales personalizadas para abordar las barreras individuales y los perfiles motivacionales en lugar de solo depender de los elementos gamificados generales.

La intención de desplazarse en bicicleta ya era alta en el GE, lo que dejaba poco margen para el cambio. De acuerdo con la teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991) la intención es un indicador clave del comportamiento, pero las barreras prácticas (distancia, materiales pesados o preocupación por el aspecto) pueden evitar que la intención se traduzca en acción. Esto podría explicar por qué la intención de desplazarse en bicicleta a la universidad era más baja que la intención de desplazarse en bicicleta en general, una discrepancia que también se observó en estudios anteriores (Milkovic y Štambuk, 2015). La ampliación de los retos gamificados más allá de los desplazamientos para incluir recados diarios podría ayudar a participar a aquellos que no pueden ir en bicicleta a la universidad.

Por último, aunque este estudio registró la finalidad del uso de la bicicleta de forma autoinformada, la aplicación no diferenciaba entre los tipos de trayecto. Dado que es posible que algunos participantes hayan utilizado la bicicleta principalmente para acumular kilómetros y conseguir recompensas, en futuros proyectos debería plantearse controlar la finalidad del desplazamiento para mejorar el grado de interpretación de los datos y optimizar las estrategias motivacionales.

Efectos en los niveles de actividad física

La intervención no provocó un aumento general de los NAF. Aunque la AFV aumentó significativamente en el GE, se compensó con una marcada reducción de los MET relacionados con los desplazamientos a pie en ambos grupos, lo que se tradujo en el descenso neto de los NAF totales. Este patrón paradójico puede explicarse parcialmente por un efecto de sustitución, a través del cual los participantes sustituyeron los desplazamientos a pie, habitualmente más largos, por trayectos en bicicleta más cortos. Este hallazgo coincide con investigaciones precedentes que sugerían que el aumento de un tipo de transporte activo no tiene por qué traducirse en unos niveles de actividad física más altos en general, especialmente cuando un comportamiento

activo desplaza a otro (Mildestvedt et al., 2020; Xu et al., 2022). En este estudio, es posible que el desplazamiento en bicicleta sustituyera parcialmente a los desplazamientos a pie u otras actividades de baja intensidad, lo que conllevó una redistribución en lugar de un aumento de la AF total. Las intervenciones destinadas a fomentar el desplazamiento activo no deberían asumir un efecto aumentativo en la AF, sino más bien considerar posibles compensaciones en el comportamiento entre distintos dominios de actividad. Puede que sea necesario diseñar estrategias que complementen, en lugar de sustituir, los comportamientos activos existentes para conseguir un aumento relevante de los NAF globales.

Sorprendentemente, en el GC también se observó un ligero aumento de los NAF, posiblemente debido a factores contextuales no controlados (variación estacional, calendario académico o rutinas personales). El diseño cuasiexperimental y el tamaño pequeño de la muestra posibilitan dichas influencias. Los niveles de actividad iniciales ya eran altos, lo que limitaba las posibles mejoras y contribuía al efecto techo. Molina-García et al. (2015) también demostraron que el alumnado en fases avanzadas de cambio de comportamiento no experimentaba aumentos considerables en los niveles de actividad tras utilizar un sistema de bicicletas compartidas, lo que respalda esta interpretación. También es importante tener en cuenta que la AF se evaluó mediante cuestionarios autoinformados, que suelen evocar recuerdos y sesgos de deseabilidad social y pueden no detectar con precisión los cambios de comportamiento sutiles. No obstante, el aumento de la AFV observado en el GE sugiere que los elementos gamificados pueden resultar eficaces para fomentar la AF de alta intensidad en algunos subgrupos. Los futuros estudios deberán emplear medidas objetivas y análisis estratificados para entender mejor los efectos específicos por dominio de las intervenciones para fomentar el desplazamiento activo sobre el comportamiento de AF.

Puntos fuertes y limitaciones

Este estudio resalta el potencial que presentan los elementos gamificados para fomentar un desplazamiento más saludable y sostenible en la educación superior. Un punto fuerte clave radica en su validez ecológica, ya que la intervención se implementó en un contexto universitario real con apoyo institucional y una plataforma comercial, lo que ofrece información práctica para futuras aplicaciones.

No obstante, también se deben tener en cuenta varias limitaciones. El tamaño reducido y la asignación por autoselección de la muestra redujo la potencia estadística e introdujo diferencias iniciales entre los grupos, lo que limita la generalizabilidad de los hallazgos. En concreto, la asignación por autoselección de los participantes al grupo experimental o de control probablemente se tradujo en un perfil más motivado y predispuesto en el grupo de

intervención, lo que ha podido contribuir a los cambios observados independientemente de la propia intervención. Por consiguiente, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que no se pueden establecer inferencias causales. En la misma línea, el enfoque estadístico se basó principalmente en las comparaciones intragrupo y no se llevaron a cabo análisis de interacción grupo x tiempo. Por tanto, no es posible determinar si los cambios observados diferían significativamente entre los grupos experimental y de control, por lo que se limita la interpretación causal.

La selección fue compleja debido a la baja prevalencia de los ciclistas utilitarios que utilizan este medio regularmente. Asimismo, no se pudieron controlar factores externos como las condiciones meteorológicas, la carga de trabajo académico y la disponibilidad de las infraestructuras, lo que pudo haber condicionado el comportamiento. El uso de medidas autoinformadas de la actividad física (IPAQ-SF) puede haber introducido sesgos de recuerdo y de deseabilidad social. Por último, la reducción observada en los desplazamientos a pie junto con el aumento de los desplazamientos en bicicleta sugiere un posible efecto de sustitución, lo que complica la interpretación de los cambios globales en los niveles de actividad física. Los futuros estudios deben incluir muestras universitarias de mayor tamaño y más representativas para mejorar la potencia estadística y fortalecer la generalizabilidad de los hallazgos.

Conclusión

La intervención de tres meses realizada mediante una aplicación móvil con elementos gamificados favoreció tendencias positivas en el uso de la bicicleta y el desplazamiento activo, aunque su efecto global sobre los NAF fue limitado. Pese a las limitaciones en el tamaño de la muestra y el diseño del estudio, estos hallazgos se suman a la evidencia emergente que defiende que la gamificación y las técnicas de cambio de comportamiento son estrategias prometedoras para fomentar el desplazamiento activo en la educación superior. Este estudio resalta el potencial de dichas intervenciones para fomentar un estilo de vida más saludable y avanzar en los objetivos de sostenibilidad, a la par que aporta evidencias para orientar las políticas de movilidad de los campus. Los futuros estudios deberían intentar contar con muestras más amplias y diversas, aplicar medidas objetivas (por ejemplo, acelerometría o GPS) y perfeccionar las estructuras de incentivos, pero también aislar los componentes de gamificación específicos para dejar claro su papel.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los participantes su tiempo y su valiosa contribución a este estudio.

Financiación

Esta obra ha contado con el apoyo de la Consejería de Asuntos Sociales y Deportes de las Islas Baleares para el proyecto de fomento de la actividad física desarrollado en la Universitat de Les Illes Balears durante el año académico 2019-2020.

Contribuciones de los autores

Conceptualización, I.M.M.-L. y O.G.-T.; metodología, I.M.M.-L., P.A.B. y A.A.; investigación, I.M.M.-L.; recursos, A.A. y P.A.B.; análisis de datos, I.M.M.-L.; redacción del manuscrito original, I.M.M.-L.; revisión y edición del manuscrito, I.M.M.-L., O.G.-T., P.A.B. y A.A.; supervisión, O.G.-T., A.A. y P.A.B.; administración del proyecto, A.A. y P.A.B.; obtención de financiación, A.A.

Política y ética

El estudio se llevó a cabo conforme a los principios de la Declaración de Helsinki. El Comité de Ética de la Investigación de la Universitat de les Illes Balears se encargó de la aprobación ética (código de aprobación: 172CER20, 11 de febrero de 2021). La participación fue voluntaria y todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Declaración sobre la disponibilidad de los datos

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio pueden obtenerse del autor de correspondencia previa solicitud razonable.

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Barranco-Ruiz, Y., León, C. C., Villa-González, E., Leal, X. P., Chillón, P., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2019). Active commuting to university and its association with sociodemographic factors and physical activity levels in Chilean students. *Medicina*, 55(5), 152. <https://doi.org/10.3390/medicina55050152>
- Bopp, M., Sims, D., Matthews, S. A., Rovniak, L. S., Poole, E., & Colgan, J. (2018). Development, implementation, and evaluation of active lions: a campaign to promote active travel to a university campus. *American Journal of Health Promotion*, 32(3), 536–545. <https://doi.org/10.1177/0890117117694287>
- Buehler, R., & Pucher, J. (2021). COVID-19 impacts on cycling, 2019–2020. *Transport Reviews*, 41(4), 393–400. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1914900>
- Cancela, J. M., Ayán, C., Vila, H., Gutiérrez, J. M., & Gutiérrez-Santiago, A. (2019). Construct validity of the international physical activity questionnaire in Spanish university students. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 52(3), 5–14. <https://doi.org/10.21865/RIDEP52.3.01>
- Chillón, P., Molina-García, J., Castillo, I., & Queral, A. (2016). What distance do university students walk and bike daily to class in Spain? *Journal of Transport & Health*, 3(3), 315–320. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.06.001>

- Cugelman, B. (2013). Gamification: What it is and why it matters to digital health behavior change developers. *JMIR Serious Games*, 1(1), e3. <https://doi.org/10.2196/games.3139>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. In *CHI 2011 Workshop on Gamification* (pp. 12–15).
- Di Dio, S., Gennusa, M., Peri, G., Rizzo, G., & Vinci, I. (2018). Involving people in the building up of smart and sustainable cities: How to influence commuters' behaviors through a mobile app game. *Sustainable Cities and Society*, 42, 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.021>
- Dinu, M., Pagliai, G., Macchi, C., & Sofi, F. (2019). Active commuting and multiple health outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49, 437–452. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1023-0>
- Doğru, D., Mees, H. L. P., Fahri, D., & van den Berg, A. E. (2021). Cycling behavior change interventions: A systematic review. *Transport Reviews*, 41(6), 733–755.
- Ek, A., Alexandrou, C., Söderström, E., Bergman, P., Delisle Nyström, C., Direito, A., & Eriksson, U. (2020). Effectiveness of a 3-month mobile phone-based behavior change program on active transportation and physical activity in adults: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(6), e18531. <https://doi.org/10.2196/18531>
- Paul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Gabinet d'Estudis Socials i Opinió Pública (GESOP). (2019). *Barómetro de la bicicleta en España. Informe de resultados noviembre 2019*. <https://www.ciudadesporlabicicleta.org/wp-content/uploads/2019/12/RCxB-Bar%C3%B3metro-de-la-Bicicleta-2019.pdf>
- Henriques-Neto, D., Peralta, M., Garradas, S., Pelegrini, A., Pinto, A. A., Sánchez-Miguel, P. A., & Marques, A. (2020). Active commuting and physical fitness: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2721. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082721>
- Hermida, C., Chillón, P., Andrade, J., Barranco-Ruiz, Y., Campos-Garzón, P., Palma-Leal, X., Quezada, A., Villa-González, E., Orellana, D., & Huertas-Delgado, J. (2024). Parents' perceived barriers to active commuting to school: Comparative study between Spanish and Ecuadorian cities. *International Journal of Environmental Health Research*, 35(2), 398–409.
- Laeremans, M., Götschi, T., Dons, E., Kahlmeier, S., Brand, C., de Nazelle, A., Gerike, R., Nieuwenhuijsen, M., Raser, E., Stigell, E., Anaya-Boig, E., Avila-Palencia, I., Cole-Hunter, T., Gaupp-Berghausen, M., Mueller, N., Orjuela, J. P., Racioppi, F., Standaert, A., Rojas-Rueda, D., & Int Panis, L. (2017). 1929 - Does an increase in walking and cycling translate into a higher overall physical activity level? *Journal of Transport & Health*, 5(Suppl.), S20. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.05.301>
- Martín-López, I. M., García-Taibo, O., Aguiló, A., & Borràs, P. A. (2025). Understanding factors influencing cycling behaviour among university students and staff: A cross-sectional study. *Social Sciences*, 14(5), Article 261. <https://doi.org/10.3390/socsci14050261>
- Michie, S., Wood, C. E., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J. J., & Hardeman, W. (2015). Behaviour change techniques: The development and evaluation of a taxonomic method for reporting and describing behaviour change interventions (a suite of five studies involving consensus methods, randomised controlled trials and analysis of qualitative data). *Health Technology Assessment*, 19(99). <https://doi.org/10.3310/hta19990>
- Mildestvedt, T., Hovland, O., Berntsen, S., Bere, E., & Fegran, L. (2020). Getting physically active by e-bike: An active commuting intervention study. *Papers on Anthropology and Applied Human Health*, 4, 120–129. <https://doi.org/10.5334/paah.63>
- Milkovic, M., & Štambuk, M. (2015). To bike or not to bike? Application of the theory of planned behavior in predicting bicycle commuting among students in Zagreb. *Psihologijske teme*, 24(2), 187–205.
- Molina-García, J., Castillo, I., Queral, A., Sallis, J. F. (2015). Bicycling to university: evaluation of a bicycle-sharing program in Spain. *Health Promotion International*, 30(2), 350–358. <https://doi.org/10.1093/heapro/dat045>
- Ogilvie, D., Bull, F., Cooper, A., Rutter, H., Adams, E., Brand, C., Ghali, K., Jones, T., Mutrie, N., Powell, J., Preston, J., Sahlqvist, S., & Song, Y. (2012). Evaluating the travel, physical activity and carbon impacts of a "natural experiment" in the provision of new walking and cycling infrastructure: Methods for the core module of the iConnect study. *BMJ Open*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000694>
- Palma-Leal, X. A., Escobar-Gómez, D., Chillón, P., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2020). Reliability of a questionnaire on commuting modes, time, and distance in university students. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 210–214. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71639>
- Piatkowski, D., Krizek, K. J., & Handy, S. (2015). Accounting for the short-term substitution effects of walking and cycling in sustainable transportation. *Travel Behaviour and Society*, 2(1), 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2014.07.004>
- Roaf, E., Larrington-Spencer, H., & Lawlor, E. R. (2024). Interventions to increase active travel: A systematic review. *Journal of Transport & Health*, 38, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101860>
- Rowe, K., Shilbury, D., Ferkins, L., & Hinckson, E. (2013). Sport development and physical activity promotion: An integrated model to enhance collaboration and understanding. *Sport Management Review*, 16(3), 364–377. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.12.003>
- Ruiz-Hermosa, A., Martínez-Vizcaíno, V., Solera-Martínez, M., Martínez-Andrés, M., García-Prieto, J. C., & Sánchez-López, M. (2021). Individual and social factors associated with active commuting to school in 4–6 years old Spanish children. *International Journal of Environmental Health Research*, 31(3), 237–247. <https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1649640>
- U-MOB. (2019). *Catálogo de mejores prácticas de movilidad en universidades*. https://u-mob.eu/wp-content/uploads/2019/04/best_practices_ES-optimizado_v5.pdf
- United Nations. (2015, 21 de octubre). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). United Nations General Assembly. <https://digitalibrary.un.org/record/3923923>
- United Nations. (2021). *Sustainable mobility and smart connectivity*. United Nations Economic Commission for Europe. https://unece.org/sites/default/files/2021-04/2015779_E_web.pdf
- Wang, Y., Wang, H., Zhang, J., & Sun, H. (2022). Gamification for sustainable mobility: A systematic review of applications and effectiveness. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103500.
- Xu, L., Shi, H., Shen, M., Ni, Y., Zhang, X., Pang, Y., Yu, T., Lian, X., Yu, T., Yang, X. & Li, F. (2022). The effects of mHealth-based gamification interventions on participation in physical activity: Systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(2), e27794. <https://doi.org/10.2196/27794>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Satisfacción y frustración de necesidades psicológicas básicas e intención de realizar actividad física en Educación Primaria

Enrique Cano-Cañada¹ , Sergio Diloy-Peña² , Diego Esteban-Torres³ , José Antonio Sayavera-Cidoncha⁴ , Ana Acedo-Castela⁴ y Miguel Ángel Tapia-Serrano^{4*}

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Grupo de Investigación Análisis Didáctico y Comportamental del Deporte (ADICODE), Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, Cáceres (España).

² Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Pública de Navarra, Pamplona (España).

³ Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Grupo de Investigación Educación Física y Promoción de la Actividad Física (EFYPAF), Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Zaragoza, Zaragoza (España).

⁴ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Grupo Análisis Comportamental de la Actividad Física y el Deporte (ACAFYDE), Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, Cáceres (España).

Citación

Cano-Cañada, E., Diloy-Peña, S., Esteban-Torres, D., Sayavera-Cidoncha, J. A., Acedo-Castela, A., & Tapia-Serrano, M. Á. (2026). Satisfaction and frustration of basic psychological needs and intention to engage in physical activity in primary education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 20-31. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.03>

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Miguel Ángel Tapia-Serrano
matapiase@unex.es

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

9 de octubre de 2025

Aceptado:

24 de marzo de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
© danieljschwarz
Magnific.com

Resumen

La satisfacción y la frustración de las necesidades psicológicas básicas (NPB) de autonomía, competencia y relación social se han asociado con diversas consecuencias adaptativas y desadaptativas en el ámbito de la Educación Física (EF) en secundaria, aunque en Educación Primaria su rol sigue siendo poco explorado debido a la escasez de estudios. Bajo la Teoría de la Autodeterminación (TAD), el objetivo del estudio fue analizar la relación entre la satisfacción y la frustración de las NPB, la motivación (motivación autónoma, motivación controlada y desmotivación) como variable mediadora y la intención de realizar actividad física (AF). Se llevó a cabo un estudio transversal con 171 estudiantes de 3.º a 6.º de Educación Primaria ($M_{\text{edad}} = 9.95$, $DE = 1.23$; 55 % chicas) procedentes de cinco colegios. Se administraron cuestionarios validados para medir la satisfacción y la frustración de las NPB, la motivación en EF y la intención de realizar AF. Los resultados del análisis de ecuaciones estructurales mostraron que la satisfacción de las necesidades de competencia y relación social se asociaron positivamente con la motivación autónoma, la cual, a su vez, se asoció de forma positiva con la intención de realizar AF. Por el contrario, la frustración de autonomía y de competencia se asociaron positivamente con una mayor desmotivación, la cual, también, se asoció negativamente con la intención de realizar AF. En conjunto, los resultados destacan la importancia de satisfacer las NPB, así como de evitar su frustración en el contexto de la EF, con el fin de favorecer formas de motivación más autodeterminadas y un estilo de vida activo desde la infancia.

Palabras clave: educación física, estudiantes, hábitos saludables, motivación, Teoría de la Autodeterminación

Introducción

La práctica regular de actividad física (AF) durante la infancia constituye un pilar fundamental para el desarrollo físico, psicológico y social del alumnado, además de ser un factor de protección frente a numerosos problemas de salud a corto y largo plazo (García-Hermoso et al., 2021). A pesar de ello, los informes internacionales advierten que la mayoría de los escolares no alcanza los 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa recomendados por los organismos internacionales (Guthold et al., 2020), lo que genera consecuencias negativas a nivel físico, psicosocial y cognitivo (Rollo et al., 2020). En este escenario, la Educación Física (EF) se presenta como un contexto privilegiado para estimular la participación del alumnado en experiencias corporales significativas y dotarlo de competencias, valores y herramientas que favorezcan la práctica de AF más allá del ámbito escolar (SHAPE America, 2014; Hollis et al., 2017). De este modo, la EF contribuye a prevenir problemas de salud, de autoestima y de desarrollo motor asociados a estilos de vida sedentarios (Carson et al., 2016).

En este sentido, resulta necesario profundizar en los mecanismos motivacionales que explican la adopción de hábitos activos en edades tempranas, especialmente en educación primaria, etapa escasamente analizada desde la perspectiva de la Teoría de la Autodeterminación (TAD; Ryan y Deci, 2017). Con el fin de cubrir este conocimiento, el presente estudio examina dichas relaciones en el contexto de la EF.

Teoría de la Autodeterminación

La TAD aporta un marco sólido para comprender los procesos motivacionales implicados en la práctica de actividad física. Desde este enfoque, la manera en que el alumnado experimenta la satisfacción o la frustración de sus necesidades psicológicas básicas (NPB; autonomía, competencia y relaciones sociales) resulta decisiva para explicar la calidad de la motivación. En un extremo del continuo se sitúa la motivación autónoma, que aparece cuando la actividad se experimenta como placentera, voluntaria y significativa. Esta forma de motivación incluye diferentes regulaciones: la motivación intrínseca (por el disfrute que genera), la regulación integrada (por su alineación con los propios valores e identidad) y la regulación identificada (por su valor personal). Por ejemplo, un/a alumno/a puede implicarse activamente en las clases de EF porque disfruta con las tareas o porque valora los beneficios que puede reportarle la asignatura para su vida. Este tipo de motivación se asocia con mayores niveles de bienestar, persistencia y compromiso con la tarea. A medida que disminuye el grado de autodeterminación, emerge la motivación controlada, en la que la participación está influida por presiones externas o internas. Este tipo de motivación comprende dos formas

principales de regulación: la regulación introyectada, en la que el alumnado actúa movido por sentimientos de culpa, ansiedad o deseo de aprobación; y la regulación externa, que implica realizar la actividad para obtener recompensas o evitar castigos. Por ejemplo, el alumnado puede participar en clase para evitar tener una falta de asistencia, para obtener una nota o, por miedo a sentirse culpable si no lo hace. Aunque puede generar cierta implicación, este tipo de motivación suele ser menos estable y beneficiosa a largo plazo. En el otro extremo se encuentra la desmotivación, que se caracteriza por la falta de intención, sentido o valor atribuido a la actividad. En EF, se refleja en estudiantes que no participan o lo hacen de forma pasiva, al considerar inútil su esfuerzo o dudar de su capacidad para desempeñarse con éxito (Ryan y Deci, 2017).

Según la TAD, el tipo de motivación que el alumnado desarrolla está fuertemente condicionado por el grado en que el entorno educativo satisface o frustra las tres NPB. En el contexto educativo, la satisfacción de la necesidad de autonomía hace referencia al sentimiento del alumnado de actuar de forma voluntaria y de ser el origen de la propia conducta, en línea con sus intereses, valores o metas personales. Por el contrario, la frustración de la autonomía se manifiesta cuando el alumnado percibe que sus acciones están controladas externamente y se siente presionado a actuar de una determinada manera. La satisfacción de la competencia se refiere a la experiencia de sentirse eficaz y capaz de afrontar con éxito los desafíos de una actividad. Se manifiesta cuando el alumnado percibe que progresa, domina habilidades y alcanza los objetivos propuestos. En cambio, la frustración de esta necesidad aparece cuando los/as estudiantes se sienten ineficaces, torpes o constantemente superados por la dificultad de las tareas. Finalmente, la satisfacción de la necesidad de relación social se refiere a la experiencia de sentirse conectado, aceptado y valorado por otras personas significativas, como compañeros/as y docentes. En cambio, la frustración de esta necesidad se manifiesta cuando el alumnado percibe aislamiento, rechazo o una falta de vínculos afectivos y de pertenencia dentro del grupo.

La evidencia empírica ha mostrado que la satisfacción de las NPB en EF se asocia positivamente con la motivación autónoma y con una mayor intención de realizar AF en el tiempo libre (Di Battista et al., 2019; Gråstén et al., 2021). Por el contrario, cuando estas necesidades se ven frustradas emergen formas de motivación controlada o la desmotivación, vinculadas con un menor disfrute, bajo compromiso y mayor riesgo de abandono de la AF (Vansteenkiste et al., 2020; Vasconcellos et al., 2020). De este modo, y dado que la satisfacción y la frustración de las NPB son constructos conceptualmente distintos, pero no simples opuestos, su análisis conjunto permite comprender mejor los mecanismos psicológicos que favorecen o dificultan la adopción de hábitos activos en la infancia (Vansteenkiste et al., 2020).

A pesar de ello, y pese al interés creciente que ha suscitado la motivación en el ámbito de la EF dada su importancia en la adopción de estilos de vida activos y saludables desde edades tempranas, la mayoría de los estudios (Fernández-Espínola et al., 2021; González-Peño et al., 2025) se han centrado en etapas educativas posteriores como la secundaria, siendo escasos los estudios que analicen simultáneamente los efectos de la satisfacción y la frustración de estas necesidades sobre la motivación e intención de realizar AF en educación primaria (Vasconcellos et al., 2020). Asimismo, también existe una falta de investigaciones que empleen modelos de ecuaciones estructurales para examinar de manera conjunta la satisfacción y la frustración de las NPB, los distintos tipos de motivación (autónoma, controlada y desmotivación) y su papel mediador en la intención de realizar AF en el tiempo libre. Este vacío evidencia la necesidad de profundizar en cómo las NPB influyen en la motivación y la intención de practicar AF en la EF.

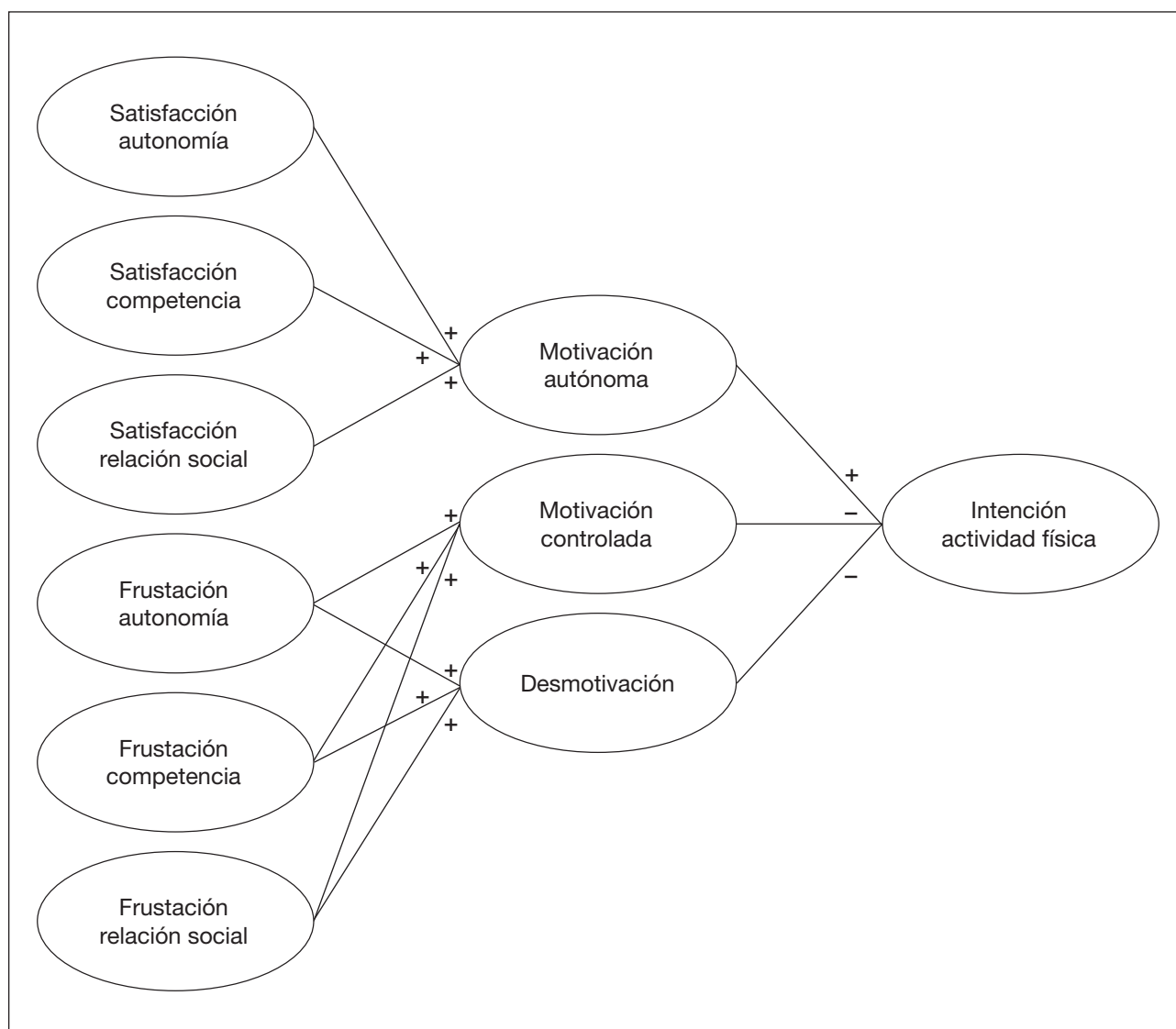
El presente estudio

Considerando la escasez de estudios que, desde la TAD, hayan analizado estas relaciones en educación primaria, el objetivo del presente estudio fue analizar en el contexto de esta etapa la relación entre la satisfacción y la frustración de las NPB y la intención de realizar AF en el tiempo libre, explorando el papel de la motivación como variable mediadora.

Siguiendo el objetivo del estudio y considerando los hallazgos del meta-análisis llevado a cabo por Vasconcellos et al. (2020), se establecieron como hipótesis: (H1) la asociación positiva entre la satisfacción de la autonomía, la competencia y las relaciones sociales con la motivación autónoma, prediciendo, en consecuencia, y debido a su papel mediador, una mayor intención de realizar AF; (H2) la asociación positiva de la frustración de la autonomía, la competencia y las relaciones sociales con la desmotivación, dando lugar a una menor intención de realizar AF.

Figura 1

Modelo teórico hipotético de relaciones entre las variables de estudio



Metodología

Participantes

Se llevó a cabo un estudio con diseño transversal, cuyo enfoque fue descriptivo y correlacional. En el estudio participaron 171 estudiantes de educación primaria de cinco colegios distintos, reclutados a través de un muestreo por conveniencia. Los criterios de exclusión fueron: ausencia del alumnado el día de la administración del cuestionario, falta de asistencia regular a las clases de EF (menos del 75 % del total), cuestionarios incompletos o con patrones de respuesta inválidos y ausencia de consentimiento informado por parte de los tutores legales.

Después de eliminar los datos no válidos, la muestra final quedó compuesta por un total de 171 estudiantes ($M_{edad} = 9.95$, $DE = 1.23$; 55 % chicas), con edades comprendidas entre los 8 y 12 años. Del total, 94 eran niñas ($M_{edad} = 10.12$, $DE = 1.2$) y 77 eran niños ($M_{edad} = 9.73$, $DE = 1.27$), divididos en diferentes cursos escolares (es decir, 3.º Primaria = 32; 4.º Primaria = 49; 5.º Primaria = 41; 6.º Primaria = 49).

Materiales e instrumentos

Satisfacción y frustración de las necesidades psicológicas básicas

La satisfacción y la frustración de las NPB fueron medidas mediante una versión española adaptada al contexto de EF en alumnado de educación primaria (Sayavera-Cidoncha et al., 2026) utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = “totalmente en desacuerdo”, 5 = “totalmente de acuerdo”). Esta adaptación al contexto de educación primaria se basa en instrumentos previamente validados, como la Escala de Satisfacción y Frustración de las Necesidades Psicológicas Básicas en EF (BPNSFS; Haerens et al., 2015), que a su vez está también validada en el contexto español por Zamarripa et al. (2020). En el estudio de validación original, la versión adaptada para el contexto de educación primaria mostró unos valores de ajuste adecuados: χ^2 (237, $n = 336$) = 574.53, $p < .001$; Índice de Ajuste Comparativo (CFI) = .98; Tucker Lewis Index (TLI) = .98; Error Cuadrático Medio de Aproximación (RMSEA) = .04, (IC del 90 % = .04 – .05). El instrumento estuvo compuesto por 24 ítems, distribuidos en seis subescalas (cuatro por cada dimensión), que evaluaron tanto la satisfacción de autonomía (p. ej. “...siento que puedo elegir cosas [juegos, materiales, grupos, etc.]”), la competencia (p. ej. “...siento que puedo hacer bien las actividades”) y la relación social (p. ej. “...siento que me llevo bien con mis compañeros/as de clase”), como la frustración de la autonomía (p. ej. “...siento que me dicen lo que tengo que

hacer sin opinar”), la competencia (p. ej. “...siento que se me da mal hacer las actividades”) y la relación social (p. ej. “...me siento excluido/a del grupo al que quiero pertenecer”). En la muestra del presente estudio, la escala también presentó propiedades psicométricas aceptables. Para la satisfacción: χ^2 (51, $n = 171$) = 64.00, $p < .11$; CFI = .94; TLI = .92; RMSEA = .04 (IC del 90 % = .02 – .07), mientras que para la frustración: χ^2 (51, $n = 171$) = 76.44, $p < .001$; CFI = .93; TLI = .91; RMSEA = .05, (IC del 90 % = .03 – .08). Además, los coeficientes de fiabilidad estimados mediante omega de McDonald (ω) mostraron valores adecuados. Para la satisfacción, se obtuvieron los siguientes valores: autonomía ($\omega = .70$), competencia ($\omega = .60$) y relaciones sociales ($\omega = .73$). Para la frustración, los valores fueron: autonomía ($\omega = .72$), competencia ($\omega = .70$) y relaciones sociales ($\omega = .71$).

Motivación en las clases de EF

La motivación del alumnado en las clases de EF se midió utilizando el Cuestionario de Motivación en Educación Física adaptado a la educación primaria (CMEF; Leo et al., 2016). Siguiendo la frase “Participo en las clases de EF...”, esta escala incluye 20 ítems, cuatro por cada tipo de regulación motivacional, excepto la introyectada, evaluando la regulación intrínseca (p. ej. “...porque la Educación Física es divertida”), la regulación identificada (p. ej. “...porque puedo aprender habilidades que podría usar en otras áreas de mi vida”), la regulación introyectada, (p. ej. “...porque me siento mal conmigo mismo si falto a clase”), la regulación externa (p. ej. “...porque está bien visto por el profesor y los compañeros”) y la desmotivación (p. ej. “...pero realmente siento que estoy perdiendo mi tiempo con esta asignatura”). Siguiendo los planteamientos de la TAD e investigaciones previas en EF (Haerens et al., 2015), se calcularon puntuaciones compuestas de motivación autónoma (promediando la motivación intrínseca y la regulación identificada) y controlada (promediando la regulación introyectada y la externa) para simplificar el análisis. Las respuestas se dieron en una escala Likert de 5 puntos (1 = “totalmente en desacuerdo”, 5 = “totalmente de acuerdo”). En este estudio, el AFC mostró un ajuste aceptable para el modelo de tres factores: χ^2 (132, $n = 171$) = 198.75, $p < .001$, CFI = .95; TLI = .94; RMSEA = .05, IC del 90 % = .04 – .07). Los coeficientes de fiabilidad obtenidos mediante omega de McDonald fueron adecuados para la motivación autónoma ($\omega = .82$), la motivación controlada ($\omega = .81$) y la desmotivación ($\omega = .60$).

Intención de realizar AF

La intención del alumnado de realizar AF se midió utilizando tres ítems (p. ej. “En las próximas semanas tengo intención de hacer deporte o jugar por las tardes”) del Cuestionario

de la Teoría del Comportamiento Planificado (Hagger et al., 2009). Las respuestas se valoraron en una escala Likert de 7 puntos (1 = “No estoy nada de acuerdo”, 7 = “Estoy muy de acuerdo”). El AFC realizado en este estudio indicó un ajuste adecuado para un modelo de un factor: $\chi^2 (2, n = 171) = 9.63$, $p < .001$, CFI = .98; TLI = .98; RMSEA = .04, IC del 90 % = .01 – .05). El coeficiente omega de McDonald indicó una fiabilidad adecuada ($\omega = .68$).

Procedimiento

Antes de iniciar el estudio, el investigador principal se puso en contacto con los equipos directivos de los centros escolares para informarles sobre los objetivos de la investigación y solicitar su colaboración. Posteriormente, se pidió a las familias o tutores legales que firmaran un formulario de consentimiento informado para autorizar la participación de sus hijos/as, mientras que los niños y las niñas también completaron un consentimiento informado por escrito. La administración de los cuestionarios se realizó de forma colectiva en horario lectivo, con una duración aproximada de 25 minutos. Durante su aplicación, el profesorado de EF no estuvo presente en el aula, con el objetivo de minimizar posibles sesgos o influencias en las respuestas del alumnado. Este estudio se llevó a cabo conforme a los principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki y contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad de Extremadura (Ref.: 240/2024).

Análisis de datos

En los análisis preliminares se calcularon los estadísticos descriptivos (medias y desviaciones estándar), la fiabilidad compuesta (coeficiente omega de McDonald, ω) y las correlaciones latentes entre todas las variables. Considerando el tamaño muestral disponible ($n = 171$), este se consideró adecuado para la estimación de modelos de ecuaciones estructurales con un número moderado de variables latentes, garantizando estabilidad y fiabilidad en los parámetros estimados (Wang y Wang, 2012). Para los análisis principales, se estimó un modelo de ecuaciones estructurales utilizando el estimador de Mínimos Cuadrados Ponderados con ajuste de media y varianza (WLSMV), adecuado para datos ordinales tipo Likert y robusto frente a violaciones de la normalidad (Muthén y Muthén, 2017). Para la estimación de los efectos indirectos, se empleó un procedimiento de *bootstrap* con 5000 remuestreos, a partir del cual se obtuvieron intervalos de confianza del 95 % basados en el método percentil, debido a su mayor robustez ante posibles desviaciones de normalidad en la distribución de los efectos indirectos. Además, la fiabilidad se evaluó mediante el coeficiente omega de McDonald (ω), interpretado

siguiendo recomendaciones psicométricas que consideran valores entre .60 y .70 como aceptables en escalas breves y multidimensionales, especialmente en población infantil (Loewenthal y Lewis, 2020; Cicchetti, 1994; Hernaez, 2015). La relación predictiva de la satisfacción y frustración de la autonomía, la competencia y la relación social sobre la motivación (autónoma, controlada y desmotivación) y la intención de practicar AF se analizó mediante un modelo en dos etapas propuesto por Kline (2011). En la primera etapa, se examinó el modelo de medida, incluyendo las relaciones entre todas las variables latentes. En la segunda etapa, se evaluaron las relaciones estructurales hipotetizadas. El ajuste del modelo se evaluó mediante los siguientes índices: valores de CFI y TLI superiores a .90 indican un buen ajuste, mientras que valores superiores a .95 reflejan un ajuste excelente. Para el RMSEA, se interpretaron valores $\leq .08$ como adecuados y $\leq .06$ como excelentes (Marsh et al., 2004). Los análisis se realizaron con los softwares estadísticos IBM SPSS (versión 25.0) y Mplus (versión 8.0).

Resultados

Resultados preliminares

Los resultados presentados en la Tabla 1 muestran los estadísticos descriptivos, la fiabilidad compuesta y las correlaciones latentes entre las variables analizadas. Asimismo, en las Tablas 1 y 2 pueden encontrarse las diferencias en función del sexo y del curso, respectivamente. En cuanto a las NPB, las puntuaciones medias de satisfacción de la autonomía, la competencia y la relación social se ubicaron por encima del punto medio de la escala, mientras que las puntuaciones medias de frustración de dichas necesidades se situaron por debajo de dicho valor. En relación con los tipos de motivación, la motivación autónoma mostró una media muy alta, mientras que tanto la motivación controlada como la desmotivación presentaron medias por debajo del punto medio de la escala. Asimismo, la media de la intención de realizar AF fue considerablemente superior al punto medio. Las correlaciones entre la satisfacción de la autonomía ($r = .28$, $p < .05$), la competencia ($r = .71$, $p < .01$) y la relación social ($r = .55$, $p < .01$) con la motivación autónoma fueron positivas y significativas. Asimismo, cada una de estas NPB mostró correlaciones positivas y significativas con la intención de realizar AF ($r = .31$, .44 y .46; $p < .05$, respectivamente). Por otro lado, la frustración de la competencia se correlacionó de forma significativa y negativa con la motivación controlada ($r = -.24$; $p < .05$), mientras que la frustración de la relación social ($r = .19$; $p < .05$) se asoció de manera positiva. En cuanto a la desmotivación, se observó una correlación significativa y

positiva con la frustración de la autonomía ($r = .43$; $p < .01$), la competencia ($r = .36$; $p < .01$), y la relación social ($r = .38$; $p < .01$). Finalmente, la frustración de la autonomía ($r = -.26$; $p < .01$), la competencia ($r = -.37$; $p < .01$) y la relación social ($r = -.23$; $p < .01$) se asociaron de manera significativa y negativa con la intención de realizar AF.

Resultados principales

Aunque algunos efectos directos no fueron significativos, el modelo hipotetizado mostró buenos índices de ajuste respecto a los datos observados: $\chi^2/df = 1.31$, $p < .001$; CFI = .90; TLI = .90; RMSEA = .04 (IC del 90 % = .03 – .05). Todos los efectos directos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 1

Análisis descriptivos, fiabilidad compuesta y correlaciones latentes entre las variables del estudio

Variables	M (DE)	ω	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Sexo	4.17 (0.54)		-	.16*	-.01	-.06	-.02	.16*	.09	.09	-.16*	-.12	.05	-.25**
2. Curso	4.41 (0.53)			-	-.13	-.28**	-.43**	.15*	-.22*	.26**	-.42**	-.32**	-.04	-.25**
3. Satisfacción autonomía	4.59 (0.40)	.70			-	.36*	.44**	-.58**	-.22*	-.24*	.28*	-.14	-.27*	.31*
4. Satisfacción competencia	1.84 (0.56)	.60				-	.38*	-.32*	-.65**	-.42**	.71**	.29**	-.25	.44**
5. Satisfacción relación social	1.66 (0.57)	.73					-	-.27*	-.39**	-.79**	.55**	.13	-.22*	.46**
6. Frustración autonomía	1.67 (0.55)	.72						-	.40**	.39**	-.39**	.11	.43**	-.26*
7. Frustración competencia	4.41 (0.48)	.70							-	.57**	-.49**	-.24*	.36**	-.37**
8. Frustración relación social	2.87 (1.04)	.71								-	-.43**	.19*	.38**	-.23*
9. Motivación autónoma	1.26 (0.36)	.82									-	.27**	-.49**	.57**
10. Motivación controlada	6.33 (0.72)	.81										-	.33**	.11
11. Desmotivación	28.8 % (15)	.60											-	-.43**
12. Intención actividad física	28.8 % (15)	.68												-

Nota: Las correlaciones fueron significativas a los niveles $p < .05$ y $p < .01$ **. Se presentan correlaciones de Pearson, excepto para la variable *curso*, para la que se utilizó el coeficiente rho de Spearman.

Tabla 2

Efectos directos de la satisfacción y la frustración de las NPB en la motivación y la intención de realizar AF del alumnado

	β	EE	p	95 % ICBC
Efectos directos en la motivación autónoma				
Satisfacción autonomía	.06	.08	.44	(-.07, .20)
Satisfacción competencia	.61**	.07	< .001	(.48, .74)
Satisfacción relación social	.25*	.09	.01	(.10, .40)
Efectos directos en la motivación controlada				
Frustración autonomía	.34*	.10	.01	(.17, .51)
Frustración competencia	-.41**	.11	< .001	(-.58, -.24)
Frustración relación social	-.08	.11	.45	(-.26, .10)
Efectos directos en la desmotivación				
Frustración autonomía	.30*	.12	.01	(.11, .50)
Frustración competencia	.28*	.13	.03	(.06, .50)
Frustración relación social	.10	.12	.40	(-.10, .31)
Efectos directos en la intención de realizar AF				
Motivación autónoma	.51**	.09	< .001	(.36, .66)
Motivación controlada	.02	.10	.78	(-.13, .19)
Desmotivación	-.23*	.11	.03	(-.41, -.05)

Nota: β = estimador estandarizado; EE = error estándar; 95 % ICBC = intervalo de confianza bootstrap con corrección de sesgo.

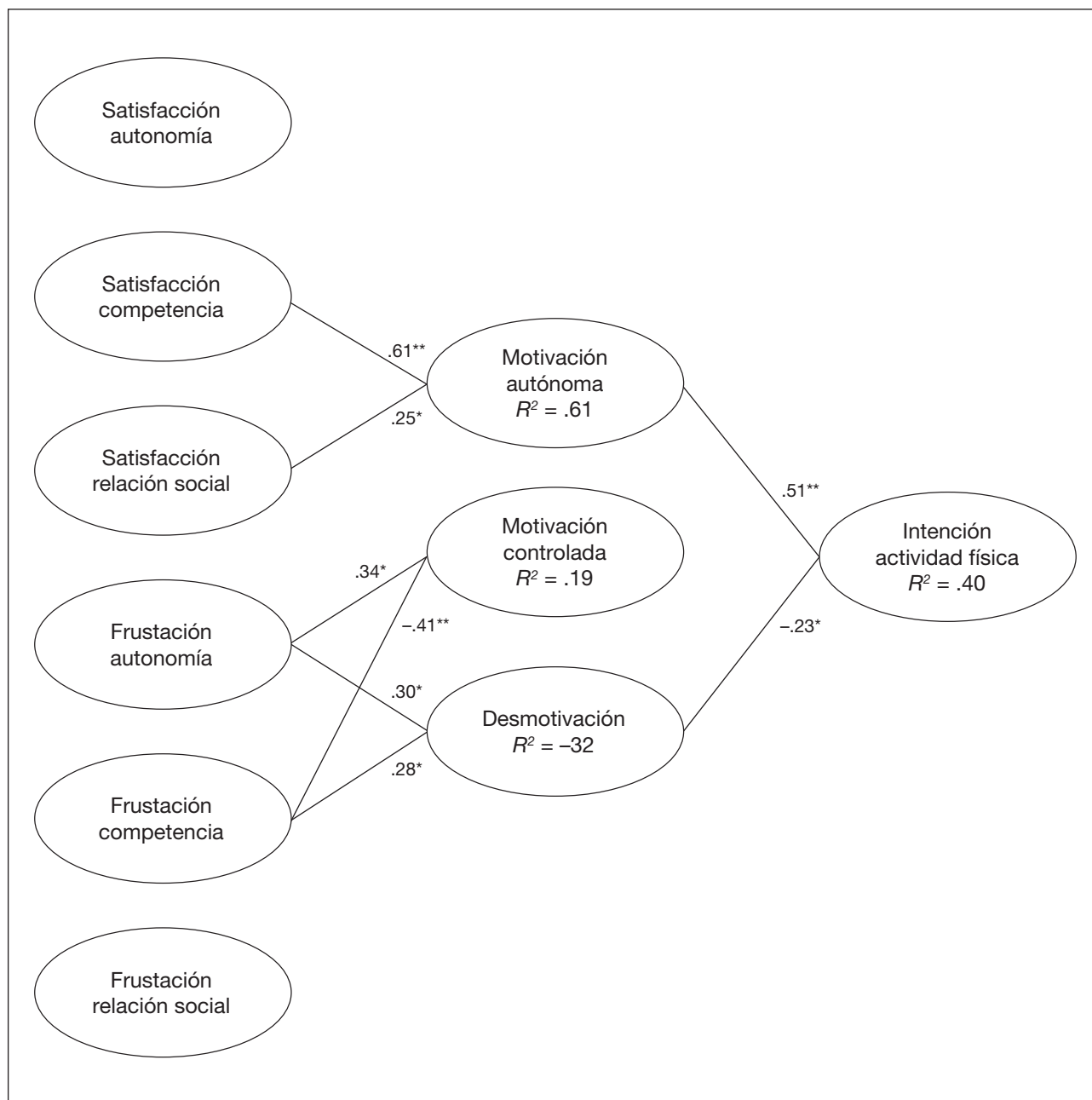
* $p < .05$, ** $p < .01$.

La Figura 2 muestra los efectos directos de la satisfacción y la frustración de las NPB de autonomía, competencia y relación social, así como de los tipos de motivación sobre la intención de realizar AF. La satisfacción de la competencia y de la relación social se relacionó significativamente y de manera positiva con la motivación autónoma. La

frustración de la autonomía se asoció positivamente con la motivación controlada y la desmotivación. La frustración de la competencia se relacionó negativamente con la motivación controlada y positivamente con la desmotivación. Finalmente, la intención de realizar AF fue predicha positivamente por la motivación autónoma y negativamente por la desmotivación.

Figura 2

Modelo de Ecuaciones Estructurales que muestra los efectos directos entre la satisfacción y la frustración de las NPB, los diferentes tipos de motivación y la intención de AF



Nota: Todas las relaciones mostradas en la figura fueron significativas al nivel $p < .05^*$ y $p < .01^{**}$.

La Tabla 3 presenta los efectos indirectos de la satisfacción y la frustración de las necesidades de autonomía, competencia y relación social sobre la intención de realizar AF, mediados por la motivación autónoma, la motivación controlada y la desmotivación. En particular, la satisfacción

de la competencia y de la relación social mostró un efecto indirecto positivo sobre la intención de realizar AF a través de la motivación autónoma. En contraste, la frustración de la autonomía mostró un efecto indirecto negativo sobre la intención de realizar AF, mediado por la desmotivación.

Tabla 3

Efectos directos de la satisfacción y la frustración de las NPB en la motivación y la intención de realizar AF del alumnado

	β	EE	p	95 % ICBC
Efectos indirectos de la satisfacción de la autonomía en la intención de AF				
Efecto indirecto total	.03	.04	.45	(-.04, .10)
Efecto específico indirecto vía motivación autónoma	.03	.04	.45	(-.04, .10)
Efectos indirectos de la satisfacción de la competencia en la intención de AF				
Efecto indirecto total	.31**	.06	< .001	(.20, .42)
Efecto específico indirecto vía motivación autónoma	.31**	.06	< .001	(.20, .42)
Efectos indirectos de la satisfacción de la relación social en la intención de AF				
Efecto indirecto total	.13*	.05	.01	(.04, .21)
Efecto específico indirecto vía motivación autónoma	.13*	.05	.01	(.04, .21)
Efectos indirectos de la frustración de la autonomía en la intención de AF				
Efecto indirecto total	-.06	.04	.11	(-.13, .01)
Efecto específico indirecto vía motivación controlada	.01	.03	.78	(-.04, .06)
Efecto específico indirecto vía desmotivación	-.07†	.04	.08	(-.14, -.01)
Efectos indirectos de la frustración de la competencia en la intención de AF				
Efecto indirecto total	-.07	.07	.28	(-.19, .04)
Efecto específico indirecto vía motivación controlada	-.01	.04	.78	(-.08, .05)
Efecto específico indirecto vía desmotivación	-.06	.04	.13	(-.13, .01)
Efectos indirectos de la frustración de la relación social en la intención de AF				
Efecto indirecto total	-.02	.03	.43	(-.08, .03)
Efecto específico indirecto vía motivación controlada	-.01	.01	.79	(-.01, .01)
Efecto específico indirecto vía desmotivación	-.02	.03	.44	(-.07, .02)

Nota: β = estimador estandarizado; EE = error estándar; 95 % ICBC = intervalo de confianza bootstrap con corrección de sesgo.

* $p < .05$, ** $p < .01$, † $p > .05$ pero el 95 % ICBC no contiene 0.

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de la satisfacción y la frustración de las NPB sobre la intención de realizar AF en estudiantes de educación primaria, explorando el papel mediador de la motivación según la TAD (Ryan y Deci, 2017). Los hallazgos principales fueron: 1) la satisfacción de las necesidades de competencia y de relación social se relacionó de manera positiva e indirecta con la intención de realizar AF a través de la motivación autónoma; 2) la frustración de la autonomía se relacionó de manera negativa e indirecta con la intención de realizar AF a través de la desmotivación; y 3) la frustración de la competencia se

relacionó negativamente con la motivación controlada, la cual no mostró una influencia significativa sobre la intención del alumnado de realizar AF.

En primer lugar, que la satisfacción de la competencia y de la relación social muestre una relación positiva e indirecta con la intención de realizar AF a través de la motivación autónoma respalda parcialmente la primera hipótesis planteada, subrayando el papel clave de estas NPB en el desarrollo de una motivación más autodeterminada y de consecuencias adaptativas en EF (Vasconcellos et al., 2020). La percepción de competencia, al generar sentimientos de eficacia y dominio, favorece los intereses personales, regula la

conducta de forma más interna y refuerza la autoconfianza y el compromiso personal (Ryan y Deci, 2017). Este patrón ha sido constatado por estudios que han identificado la competencia como una de las necesidades más directamente asociadas con la intención de realizar AF en escolares (Fernández-Espínola et al., 2020). Concretamente, en nuestro estudio, la necesidad de competencia emergió como el principal predictor de la calidad motivacional en EF, un patrón similar al reportado por Vasconcellos et al. (2020) en el metaanálisis llevado a cabo con estudiantes de secundaria.

Por su parte, sentirse conectado con los demás, especialmente con el grupo de iguales o con el docente, contribuye al establecimiento de vínculos afectivos positivos con la AF y al desarrollo de una identidad activa (Leo et al., 2020). En la etapa de educación primaria, donde el desarrollo social y emocional está en pleno auge, estas dimensiones cobran especial importancia. La literatura ha señalado que un clima relacional positivo puede fomentar la diversión y la percepción de pertenencia, lo cual influye favorablemente en la intención de continuar con la práctica de AF (Trigueros et al., 2019a). Este patrón se alinea también con los postulados del Modelo Trans-Contextual (Hagger et al., 2003), que subraya el papel de la motivación autónoma en la transferencia de la intención de conducta hacia contextos extraescolares.

En segundo lugar, la frustración de la autonomía se asoció de manera negativa e indirecta con la intención de realizar AF a través del aumento de la desmotivación, apoyando la segunda hipótesis. Este resultado es consistente con estudios previos (Haerens et al., 2015; Vansteenkiste y Ryan, 2013), que indican que contextos educativos excesivamente controladores o poco participativos pueden generar en el alumnado sentimientos de presión, obligación o falta de libertad, reduciendo así el sentido de elección personal y provocando formas de regulación menos adaptativas. En educación primaria, donde el alumnado desarrolla su autoconcepto y su capacidad para tomar decisiones, percibir las actividades como impuestas o demasiado dirigidas puede generar desinterés, sensación de obligación o rechazo, reduciendo la motivación autónoma e incrementando la desmotivación, lo cual dificulta la adopción de conductas sostenidas en el tiempo y compromete la intención futura de realizar AF (Assor et al., 2005). Esta cadena negativa se ha asociado con estilos docentes controladores que limitan la implicación en EF (Trigueros et al., 2019b) y, según el Modelo Trans-Contextual, estas experiencias frustrantes dificultan la internalización motivacional y la transferencia de intención hacia la práctica extraescolar (Ntoumanis et al., 2015).

En tercer lugar, de manera inesperada, la frustración de la competencia se asoció negativamente con la motivación controlada. A diferencia de lo esperado, ya que se hipotetizaba que esta frustración potenciaría formas de motivación menos

autodeterminadas, los hallazgos sugieren que el alumnado que se percibe incompetente no desarrolla una mayor motivación autónoma, sino que tampoco responde a incentivos externos. Esta interpretación, aunque contraintuitiva, puede explicarse desde la noción de “retirada conductual” presente en la TAD (Bartholomew et al., 2011), según la cual una alta frustración de la competencia puede llevar al alumnado a experimentar emociones como la frustración, la vergüenza o una baja autoestima, haciendo que pueda desvincularse de la AF en su totalidad. Así, sentirse incapaz puede generar desbordamiento emocional y desconexión incluso frente a recompensas o elogios (Franco et al., 2021), un efecto especialmente relevante en educación primaria, donde los mecanismos autorregulatorios aún son incipientes y la repetida experiencia de ineficacia puede derivar en la evitación de la AF (Ntoumanis et al., 2021). Este patrón se ha descrito también en perfiles motivacionales con alta frustración, caracterizados por bajos niveles tanto de motivación autónoma como de motivación controlada (Warburton et al., 2020).

Finalmente, ni la satisfacción de la autonomía ni la frustración de la relación social se asociaron significativamente con la intención de realizar AF, resultados que no concuerdan con estudios previos (Leyton-Román et al., 2020), en los que la satisfacción de las NPB predijo una motivación más autónoma que, en consecuencia, favorecería una mayor práctica de AF entre el estudiantado. Nuestra hipótesis plantea que, en educación primaria, los procesos de toma de decisiones y las experiencias sociales suelen ser contextuales; es decir, los niños y las niñas tienden a seguir las normas y responder a señales sociales dentro del aula sin que estas experiencias se interioricen necesariamente como motivaciones para la práctica de AF fuera del contexto escolar (Chen et al., 2021; Reeve y Cheon, 2021). Esta hipótesis, junto con los resultados obtenidos por Manzano-Sánchez (2023), quien evidenció que el alumnado de educación primaria ya presenta, de por sí, un perfil motivacional más autodeterminado hacia la EF en comparación con el alumnado de educación secundaria, podría contribuir a explicar las discrepancias encontradas respecto a investigaciones previas. Respecto a la frustración de la relación social, nuestra hipótesis plantea que su falta de asociación con la intención de realizar AF podría deberse al peso que tiene la figura docente en esta etapa, ya que un profesor que actúa como apoyo emocional y promueve dinámicas cooperativas puede amortiguar las experiencias negativas entre iguales y favorecer climas seguros y motivadores (Moreno-Murcia et al., 2024; Trigueros et al., 2019a). Además, la propia naturaleza lúdica y cooperativa de la EF puede diluir la influencia de experiencias sociales negativas al generar oportunidades recurrentes para el establecimiento de relaciones interpersonales (Aracil-Alcocer y Alonso-Villodre, 2024).

Aplicaciones prácticas

Los resultados de este estudio, en línea con los postulados de la TAD, aportan implicaciones relevantes para mejorar la motivación del alumnado en las clases de EF durante la etapa de educación primaria. En primer lugar, subrayan la necesidad de diseñar actividades ajustadas al nivel percibido de competencia del alumnado y ofrecer retroalimentación individualizada orientada al progreso y al dominio de habilidades, evitando comparaciones sociales o la focalización en los resultados finales, que pueden generar frustración y desvinculación (Reeve et al., 2014). Asimismo, fomentar relaciones sociales positivas mediante dinámicas cooperativas, actividades grupales y un clima emocionalmente seguro refuerza el sentido de pertenencia y conexión del alumnado (Fierro-Suero et al., 2024). Además de promover conductas docentes de apoyo a las NPB, es crucial evitar prácticas que afecten negativamente a la motivación, como un estilo excesivamente controlador, que puede frustrar la autonomía y la competencia y generar desmotivación o rechazo hacia la AF (Haerens et al., 2015). Por ello, capacitar al profesorado en estrategias motivacionales alineadas con la TAD resulta esencial para crear entornos inclusivos, emocionalmente sensibles y orientados al desarrollo de hábitos activos sostenibles desde edades tempranas.

Limitaciones del estudio y perspectivas futuras

A pesar de las aportaciones del presente trabajo, este estudio presenta algunas limitaciones y posibles líneas de investigación futuras que es importante señalar. En primer lugar, el diseño transversal utilizado impide establecer relaciones causales entre las variables analizadas, por lo que serían útiles estudios longitudinales o cuasiexperimentales para comprobar la direccionalidad de las relaciones. En segundo lugar, aunque la muestra estuvo compuesta por alumnado de 3.º a 6.º de educación primaria procedente de cinco centros educativos, su tamaño reducido limita la generalización de los resultados, por lo que sería recomendable replicar el estudio con muestras más amplias. En tercer lugar, el uso exclusivo de cuestionarios de autorreporte puede estar sujeto a deseabilidad social, por lo que complementar esta metodología con otras de carácter cualitativo, como los grupos focales, permitiría una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. Asimismo, el presente estudio evaluó la intención de realizar AF, pero no la conducta real, de modo que futuras investigaciones deberían considerar incluir medidas directas u objetivas de AF que permitan contrastar estos resultados. Finalmente, algunas dimensiones de los instrumentos utilizados mostraron niveles de omega relativamente bajos (como la satisfacción de la competencia, la desmotivación y la intención de realizar AF). Sin embargo, estos valores de mega pueden considerarse aceptables en

escalas breves, instrumentos multidimensionales o estudios con población infantil, donde la variabilidad de las respuestas suele ser mayor (Loewenthal y Lewis, 2020; Cicchetti, 1994; Hernaez, 2015). Desde una perspectiva actual, la fiabilidad no se entiende como un criterio dicotómico basado en puntos de corte estrictos, sino como un continuo en el que lo relevante es aportar evidencias suficientes que respalden la consistencia interna del instrumento. En consecuencia, los resultados aportan evidencia suficiente de consistencia interna para los fines del presente estudio. Futuras investigaciones podrían continuar optimizando y validando estos instrumentos en Educación Primaria para mejorar su precisión psicométrica.

Conclusión

En conjunto, los resultados permiten identificar dos trayectorias motivacionales diferenciadas en este alumnado de educación primaria. Por un lado, la satisfacción de las necesidades de competencia y de relación social se vincula con una motivación más autodeterminada, que favorece la intención de realizar AF fuera del contexto escolar. Por otro, la frustración de la autonomía y la competencia se asocia con una mayor desmotivación, limitando la adopción de un estilo de vida activo.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de crear entornos educativos que favorezcan la satisfacción de las NPB desde edades tempranas, tal como plantea la TAD, promoviendo así procesos motivacionales más adaptativos que se traduzcan en una mayor adherencia a la AF y en beneficios sostenidos para el bienestar físico y emocional del alumnado. Asimismo, ponen énfasis en la necesidad de formar al profesorado en estrategias pedagógicas alineadas con los principios de las formas de motivación más autodeterminadas para fomentar el bienestar integral del alumnado y facilitar la consolidación de estilos de vida activos y saludables a largo plazo.

Agradecimientos y reconocimientos

Este estudio contó con el apoyo de la Comunidad Europea y de la Consejería de Economía de Extremadura (Ref.: IB24203) y fue cofinanciado en un 85 % por la Unión Europea, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y la Junta de Extremadura, a través de la Autoridad de Gestión, Consejería de Hacienda (subvenciones GR24082 y GR24155). José Antonio Sayavera-Cidoncha cuenta con el apoyo de PRE2022-101338. Además, Enrique Cano-Cañada y Ana Acedo-Castela cuentan con el apoyo del Gobierno de España (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, FPU22/01788, FPU23/01355, respectivamente). Diego Esteban-Torres tiene un contrato predoctoral del Gobierno de Aragón.

Por último, los autores desean agradecer a los centros educativos, al alumnado y a sus familias su generosa disposición a participar voluntariamente en el estudio.

Referencias

- Aracil-Alcocer, R., & Alonso-Villodre, N. (2024). Trabajo cooperativo en educación física: un enfoque para mejorar las relaciones sociales en adolescente. *Escuela Abierta*, 27, 3–13. <https://doi.org/10.29257/EA27.2024.01>
- Assor, A., Kaplan, H., Kanat-Maymon, Y., & Roth, G. (2005). Directly controlling teacher behaviors as predictors of poor motivation and engagement in girls and boys: The role of anger and anxiety. *Learning and Instruction*, 15(5), 397–413. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.008>
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2011). Psychological Need Thwarting in the Sport Context: Assessing the Darker Side of Athletic Experience. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(1), 75–102. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.75>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J.-P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6, Suppl. 3). <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Chen, S., Sun, H., Zhu, X., Chen, A., & Ennis, C. D. (2021). Learners' motivational response to the Science, PE, & Me! curriculum: A situational interest perspective. *Journal of Sport and Health Science*, 10(2), 243–251. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.11.001>
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6(4), 284–290. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.284>
- Di Battista, R., Robazza, C., Ruiz, M. C., Bertollo, M., Vitali, F., & Bortoli, L. (2019). Student intention to engage in leisure-time physical activity: The interplay of task-involving climate, competence need satisfaction and psychobiosocial states in physical education. *European Physical Education Review*, 25(3), 761–777. <https://doi.org/10.1177/1356336X18770665>
- Fernández-Espínola, C., Almagro, B. J., & Tamayo Fajardo, J. A. (2020). Prediction of physical education students' intention to be physically active: A model mediated by the need for novelty. *Retos*, 37, 442–448. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.70946>
- Fernández-Espínola, C., Jorquera-Jordán, J., Paramio-Pérez, G., & Almagro, B. J. (2021). Necesidades psicológicas, motivación e intención de ser físicamente activo del alumnado de educación física. *Journal of Sport and Health Research*, 13(3), 467–480
- Fierro-Suero, S., Van Doren, N., De Cocker, K., & Haerens, L. (2024). Towards a refined insight into physical education teachers' autonomy-supportive, structuring, and controlling style to the importance of student motivation: a person-centered approach. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/17408989.2024.2432307>
- Franco, E., Coterón, J., Gómez, V., & Spray, C. M. (2021). A person-centered approach to understanding dark-side antecedents and students' outcomes associated with physical education teachers' motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 57, 102021. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102021>
- García-Hermoso, A., Ezzatvar, Y., Ramírez-Vélez, R., Olloquequi, J., & Izquierdo, M. (2021). Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(3), 296–307. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.001>
- Gråstén, A., Yli-Piipari, S., Huhtiniemi, M., Salin, K., Hakonen, H., & Jaakkola, T. (2021). A one-year follow-up of basic psychological need satisfactions in physical education and associated in-class and total physical activity. *European Physical Education Review*, 27(3), 436–454. <https://doi.org/10.1177/1356336X20957356>
- González-Peño, A., Franco, E., Ocete, C., & Coterón, J. (2025). Students' psychological needs' frustration in Physical Education and intention to be physically active from a person-centred approach. *Psychology, Society and Education*, 17(1), 11–20. <https://doi.org/10.21071/pse.v17i1.17378>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1-6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soener, B., & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.013>
- Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L. D., Culverhouse, T., & Biddle, S. J. H. (2003). The Processes by Which Perceived Autonomy Support in Physical Education Promotes Leisure-Time Physical Activity Intentions and Behavior: A Trans-Contextual Model. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 784–795. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.784>
- Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L. D., Hein, V., Soós, I., Karsai, I., Lintunen, T., & Leemans, S. (2009). Teacher, peer and parent autonomy support in physical education and leisure-time physical activity: A trans-contextual model of motivation in four nations. *Psychology & Health*, 24(6), 689–711. <https://doi.org/10.1080/08870440801956192>
- Hernaiz, R. (2015). Reliability and agreement studies: A guide for clinical investigators. *Gut*, 64(7), 1018–1027. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2014-308619>
- Hollis, J. L., Sutherland, R., Williams, A. J., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Gillham, K., & Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 52. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). The Guilford Press.
- Leo, F. M., García-Fernández, J. M., Sánchez-Oliva, D., Pulido, J. J., & García-Calvo, T. (2016). Validación del Cuestionario de Motivación en Educación Física en Educación Primaria (CMEF-EP). *Universitas Psychologica*, 15(1), 315–326. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-1.vmpe>
- Leo, F. M., López-Gajardo, M. A., González-Ponce, I., García-Calvo, T., Benson, A. J., & Eys, M. (2020). How socialization tactics relate to role clarity, cohesion, and intentions to return in soccer team. *Psychology of Sport and Exercise*, 50, 101735. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101735>
- Leyton-Román, M., Núñez, J. L., & Jiménez-Castuera, R. (2020). The Importance of Supporting Student Autonomy in Physical Education Classes to Improve Intention to Be Physically Active. *Sustainability*, 12(10), 4251. <https://doi.org/10.3390/su12104251>
- Loewenthal, K. M., & Lewis, C. A. (2020). *An introduction to psychological tests and scales* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315782980>
- Manzano-Sánchez, D. (2023). Profile analysis through self-determination theory and intention to be physically active: Differences according to gender and age. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1277532>
- Marsh, H. W., Hau, K. T., & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 11(3), 320–341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2
- Moreno-Murcia, J. A., Saorín-Pozuelo, M., Baena-Morales, S., Ferriz-Valero, A., & Barrachina-Peris, J. (2024). Motivating teaching styles and directiveness in Physical Education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 155, 38–49. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2024/1.155.05>
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2017). *Mplus User's Guide* (8th Edition). Muthén & Muthén

- Ntoumanis, N., Ng, J. Y. Y., Prestwich, A., Quested, E., Hancox, J. E., Thøgersen-Ntoumani, C., Deci, E. L., Ryan, R. M., Lonsdale, C., & Williams, G. C. (2021). A meta-analysis of self-determination theory-informed intervention studies in the health domain: effects on motivation, health behavior, physical, and psychological health. *Health Psychology Review*, 15(2), 214–244. <https://doi.org/10.1080/17437199.2020.1718529>
- Ntovolis, Y., Barkoukis, V., Michelinakis, E., & Tsorbatzoudis, H. (2015). An Application of the Trans-Contextual Model of Motivation in Elementary School Physical Education. *The Physical Educator*, 72(5). <https://doi.org/10.18666/TPE-2015-V72-I5-5111>
- Reeve, J., Vansteenkiste, M., Assor, A., Ahmad, I., Cheon, S. H., Jang, H., Kaplan, H., Moss, J. D., Olaussen, B. S., & Wang, C. K. J. (2014). The beliefs that underlie autonomy-supportive and controlling teaching: a multinational investigation. *Motivation and Emotion*, 38, 93–110. <https://doi.org/10.1007/s11031-013-9367-0>
- Reeve, J., & Cheon, S. H. (2021). Autonomy-supportive teaching: Its malleability, benefits, and potential to improve educational practice. *Educational Psychologist*, 56(1), 54–77. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1862657>
- Rollo, S., Antsygina, O., & Tremblay, M. S. (2020). The whole day matters: Understanding 24-hour movement guideline adherence and relationships with health indicators across the lifespan. *Journal of Sport and Health Science*, 9(6), 493–510. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.07.004>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
- Sayavera-Cidoncha, J. A., Burgueño-Menjíbar, R., Tapia-Serrano, M. A., Fierro-Suero, S., González-Cutre, D. & Sevil-Serrano, J. (2026). Development and validation of the Need Satisfaction and Frustration Scale in Physical Education for Primary Students. *Article in press*.
- SHAPE America—Society of Health and Physical Educators (2014) *National Standards & Grade-Level Outcomes for K-12 Physical Education*. Reston. Human Kinetics.
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., Cangas, A. J., López-Liria, R., & Álvarez, J. F. (2019a). Influence of Physical Education Teachers on Motivation, Embarrassment and the Intention of Being Physically Active During Adolescence. *International journal of environmental research and public health*, 16(13), 2295. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132295>
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., López-Liria, R., & Rocamora, P. (2019b). The Dark Side of the Self-Determination Theory and Its Influence on the Emotional and Cognitive Processes of Students in Physical Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4444. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224444>
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On Psychological Growth and Vulnerability: Basic Psychological Need Satisfaction and Need Frustration as a Unifying Principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280. <https://doi.org/10.1037/a0032359>
- Vansteenkiste, M., Ryan, R. M., & Soenens, B. (2020). Basic psychological need theory: Advancements, critical themes, and future directions. *Motivation and Emotion*, 44, 1–31. <https://doi.org/10.1007/s11031-019-09818-1>
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444–1469. <https://doi.org/10.1037/edu0000420>
- Warburton, V. E., Wang, J. C. K., Bartholomew, K. J., Tuff, R. L., & Bishop, K. C. M. (2020). Need satisfaction and need frustration as distinct and potentially co-occurring constructs: Need profiles examined in physical education and sport. *Motivation and Emotion*, 44, 54–66. <https://doi.org/10.1007/s11031-019-09798-2>
- Wang, J., & Wang, X. (2012). *Structural Equation Modeling: Applications Using Mplus*. Higher Education Press.
- Zamarripa, J., Rodríguez-Medellín, R., Pérez-García, J. A., Otero-Saborido, F., & Delgado, M. (2020). Mexican Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale in Physical Education. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00253>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Efectos del HIIT competitivo y no competitivo sobre variables psicológicas y del sueño en adolescentes

David Carbonell-Escalas^{1*} , Josep Vidal-Conti¹ y Aina Galmes-Panades^{1,2,3}

¹ Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFE), Instituto de Investigación e Innovación Educativa (IRIE), Universidad de las Islas Baleares, Palma (España).

² Grupo de investigación en Enfermería, Salud Comunitaria y Salud Global, Instituto de Investigación Sanitaria de las Islas Baleares (IdISBa), Palma (España).

³ CIBER de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), Instituto de Salud Carlos III, Madrid (España).



Citación

Carbonell-Escalas, D., Vidal-Conti, J., & Galmes-Panades, A. (2026). Effects of competitive and non-competitive HIIT on psychological and sleep-related variables in adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 32-42. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.04>

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
 Departament d'Esports
 Institut Nacional d'Educació
 Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

David Carbonell-Escalas
david.carbonell@uib.es

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

17 de febrero de 2026

Aceptado:

18 de mayo de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
 © danieljschwarz
 Magnific.com

Resumen

La adolescencia es una etapa clave para la consolidación de hábitos activos y el desarrollo de variables psicológicas relacionadas con el bienestar. En el contexto escolar, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT por sus siglas en inglés) se ha propuesto como una estrategia eficiente para incrementar la actividad física; sin embargo, existe evidencia limitada sobre la influencia de distintos formatos pedagógicos, como los competitivos, en variables psicológicas y en la calidad y la duración del sueño. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de un programa de HIIT competitivo y uno de no competitivo sobre la motivación hacia la actividad física, la autoestima, el disfrute, el estrés percibido y la calidad y la duración del sueño en adolescentes. Se empleó un diseño cuasiexperimental de pretest-posttest con tres grupos paralelos (competitivo, no competitivo y control). Participaron 189 estudiantes de 15 a 17 años de dos centros educativos, de los cuales el 46.7 % eran mujeres y el 53.3 % hombres. La intervención tuvo una duración de 10 semanas, con dos sesiones semanales integradas en Educación Física. Las variables se evaluaron mediante cuestionarios validados y se realizaron análisis intragrupo y comparaciones intergrupos ajustadas por sexo. Los resultados mostraron diferencias intergrupos significativas en la motivación identificada y la autoestima. El grupo no competitivo presentó un aumento significativo de la motivación identificada, mientras que el grupo competitivo mostró una disminución significativa de la autoestima. No se observaron diferencias intergrupos en el resto de variables, aunque el grupo competitivo presentó una reducción significativa de la duración del sueño a nivel intragrupo. En conjunto, los resultados indicaron que el diseño del HIIT fue determinante en la respuesta psicológica del alumnado.

Palabras clave: actividad física escolar, autoestima, educación física, motivación autodeterminada, salud mental

Introducción

La adolescencia constituye un periodo crítico para el desarrollo integral de la persona, en el que se consolidan hábitos de vida que influyen en la salud presente y futura (Banati et al., 2025). Entre estos comportamientos, la práctica regular de actividad física desempeña un papel fundamental, no solo por sus beneficios sobre la condición física y la prevención de enfermedades (Anderson y Durstine, 2019), sino también por su relación con distintas variables psicológicas, como la autoestima, la motivación, el disfrute y el estrés percibido, así como con variables relacionadas con el sueño, como la calidad y la duración del descanso (Fu et al., 2025). Sin embargo, a pesar de esta evidencia, la mayoría de los adolescentes no alcanza los niveles de actividad física recomendados (Guthold et al., 2020), lo que subraya la necesidad de desarrollar intervenciones eficaces en el contexto escolar que promuevan oportunidades de movimiento suficientes durante el horario lectivo (Alalawi et al., 2023).

Las variables psicosociales y de bienestar relacionadas con la actividad física, tales como la calidad y la duración del sueño, la motivación hacia la actividad física, la autoestima, el disfrute y el estrés percibido, desempeñan un papel fundamental en el comportamiento activo (Master et al., 2019; Yan et al., 2023). La calidad y la duración del sueño se consideran indicadores fundamentales de salud física y mental (World Health Organization, 2019), y diversos estudios han mostrado que pueden verse positivamente influenciados por mayores niveles de actividad física (Carbonell-Escalas et al., 2025).

En el ámbito motivacional, la Teoría de la Autodeterminación plantea que la participación sostenida en ejercicio físico se ve favorecida cuando los jóvenes experimentan autonomía, competencia y relaciones positivas, aumentando así su motivación autodeterminada y su adherencia (Barbosa Cano y Gomez-Baya, 2025). Factores como la autoestima, el disfrute y el estrés percibido tienen un papel relevante en la experiencia del ejercicio y se han asociado con la forma en que los adolescentes responden emocionalmente a la actividad física (Yan et al., 2023). De esta manera, comprender cómo estas dimensiones psicológicas se modifican ante distintas propuestas de ejercicio resulta esencial para valorar la efectividad real de las intervenciones escolares destinadas a mejorar el bienestar psicológico y la motivación hacia la actividad física en adolescentes. En este sentido, analizar cómo diferentes tipologías de ejercicio influyen sobre dimensiones psicológicas como la autoestima, el disfrute o el estrés percibido resulta clave para identificar qué formatos de intervención favorecen una mayor adherencia a la práctica de actividad física y el desarrollo de comportamientos activos en el contexto escolar.

El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) se ha consolidado como una alternativa eficiente y viable para promover la actividad física en adolescentes (Costigan et al., 2015). Este tipo de entrenamiento se caracteriza por la realización de intervalos cortos de esfuerzo intenso intercalados con breves periodos de recuperación, lo que permite obtener beneficios relevantes en poco tiempo (Ito, 2019). Su elevada eficiencia, la ausencia de necesidad de material y su fácil adaptación a las clases de Educación Física lo convierten en una estrategia especialmente adecuada para el entorno escolar (Bento et al., 2022). Además, se ha observado que el HIIT puede favorecer la implicación y la participación del alumnado (Duncombe et al., 2023).

Uno de los desafíos más habituales en la implementación de programas de HIIT en adolescentes es la disminución progresiva de la motivación y la adherencia a lo largo de las semanas, lo que puede limitar los beneficios del programa (Bento et al., 2021). Ante esta situación, se ha propuesto la incorporación de elementos competitivos como estrategia de motivación extrínseca para aumentar el esfuerzo, el compromiso y la continuidad del alumnado (Bento et al., 2021). La literatura sugiere que la competición puede actuar como un refuerzo que incrementa la implicación y la intensidad alcanzada (Guo et al., 2022). Sin embargo, existe escasa evidencia que evalúe directamente si integrar la competición en programas de HIIT escolares mejora los resultados psicológicos o la experiencia subjetiva del alumnado en comparación con formatos no competitivos.

Además, la mayoría de los estudios previos se han centrado principalmente en los efectos del HIIT sobre la condición física y variables fisiológicas (Costigan et al., 2015), dejando sin abordar sus efectos sobre variables psicológicas como la motivación, el disfrute, la autoestima, el estrés percibido y variables relacionadas con el sueño. Este vacío de conocimiento resulta particularmente relevante en el ámbito educativo, donde estas dimensiones pueden condicionar la adherencia y la efectividad de las intervenciones a medio y largo plazo.

Por todo ello, el objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de dos formatos de HIIT, competitivo y no competitivo, sobre variables psicológicas (motivación hacia la actividad física, autoestima, disfrute y estrés percibido) y variables relacionadas con el sueño (calidad y duración del sueño) en adolescentes, en comparación con un grupo control de Educación Física habitual. Se planteó la hipótesis de que el HIIT no competitivo favorecería respuestas psicológicas más adaptativas, mientras que la inclusión de componentes competitivos basados en rankings y la comparación entre iguales podría asociarse con una respuesta menos favorable en la autoestima.

Método

Diseño del estudio

Se realizó un estudio cuasiexperimental con diseño de pretest–posttest y grupos paralelos (control, HIIT no competitivo y HIIT competitivo). El estudio se enmarcó en el proyecto Burn2Learn Mallorca (ClinicalTrials.gov: NCT06699862), una intervención escolar desarrollada en centros educativos de Mallorca y basada en la integración de sesiones breves de HIIT dentro de las clases de Educación Física. En el presente trabajo se analizó específicamente la comparación entre un formato competitivo y uno de no competitivo de HIIT sobre variables psicológicas y relacionadas con el sueño en adolescentes.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 189 estudiantes de 4.º de ESO procedentes de dos institutos públicos de Mallorca, uno urbano y otro rural. Del total de participantes, el 46.7 % eran mujeres y el 53.3 % hombres. La edad media fue de 15.1 ± 0.80 años, el peso medio de 62.1 ± 10.9 kg y la altura media de 168.0 ± 8.70 cm. En mujeres y hombres, respectivamente, la edad media fue de 15.0 ± 0.79 y 15.2 ± 0.81 años, el peso medio de 58.8 ± 9.68 y 64.7 ± 11.1 kg, y la altura media de 162.0 ± 6.11 y 173.0 ± 6.74 cm.

La muestra se seleccionó por conveniencia a partir de grupos-clase naturales de 4.º de ESO de dos centros educativos públicos de Mallorca que aceptaron participar en el proyecto. Esta estrategia respondió a criterios de viabilidad escolar y permitió desarrollar la intervención dentro de la organización ordinaria de las clases de Educación Física. La intervención tuvo una duración de 10 semanas, con dos sesiones semanales integradas en el horario habitual de Educación Física.

Los criterios de inclusión fueron: (a) cursar 4.º de ESO al inicio del estudio, (b) disponer de consentimiento informado propio y del tutor legal, (c) no presentar contraindicaciones médicas para realizar ejercicio físico intenso y (d) asistir al menos al 80% de las sesiones programadas. Se excluyeron los participantes que presentaban lesiones o enfermedades que impidieran una participación segura o que no completaran las evaluaciones pre o post intervención.

El alumnado perteneciente a los grupos-clase seleccionados que no cumplió los criterios de inclusión, no aportó el consentimiento informado o no completó las evaluaciones pretest y posttest no fue incluido en los análisis. No obstante, al tratarse de intervenciones integradas en la dinámica ordinaria de Educación Física, estos estudiantes pudieron participar en las sesiones cuando no existía contraindicación médica y siempre bajo el criterio del

profesorado. La ausencia de contraindicaciones médicas para la práctica de ejercicio físico intenso y el criterio de exclusión relativo a lesiones o enfermedades que impidieran una participación segura se comprobaron a partir de la información aportada por las familias en el consentimiento informado, en el que debían comunicar cualquier condición relevante. Asimismo, el profesorado de Educación Física informó al equipo investigador de cualquier incidencia conocida o detectada durante el desarrollo de la intervención.

Procedimiento

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universitat de les Illes Balears (Ref. 385CER23) y el Comité de Ética de Investigación Clínica con Medicamentos de las Islas Baleares (Ref. IB5511/24PI). Todos los procedimientos se llevaron a cabo siguiendo los principios éticos de la investigación con seres humanos y garantizando la confidencialidad de los datos.

La asignación a las condiciones de estudio se realizó por grupos-clase naturales, de acuerdo con la organización ordinaria de los centros educativos. Los grupos se distribuyeron en tres condiciones: grupo control, HIIT no competitivo y HIIT competitivo. Esta decisión respondió a criterios de viabilidad escolar y evitó reorganizar individualmente al alumnado, preservando la dinámica habitual de las clases de Educación Física. La participación de dos centros, uno urbano y otro rural, permitió desarrollar la intervención en contextos escolares diferenciados; no obstante, el tipo de centro no fue manipulado experimentalmente ni se utilizó como criterio de asignación.

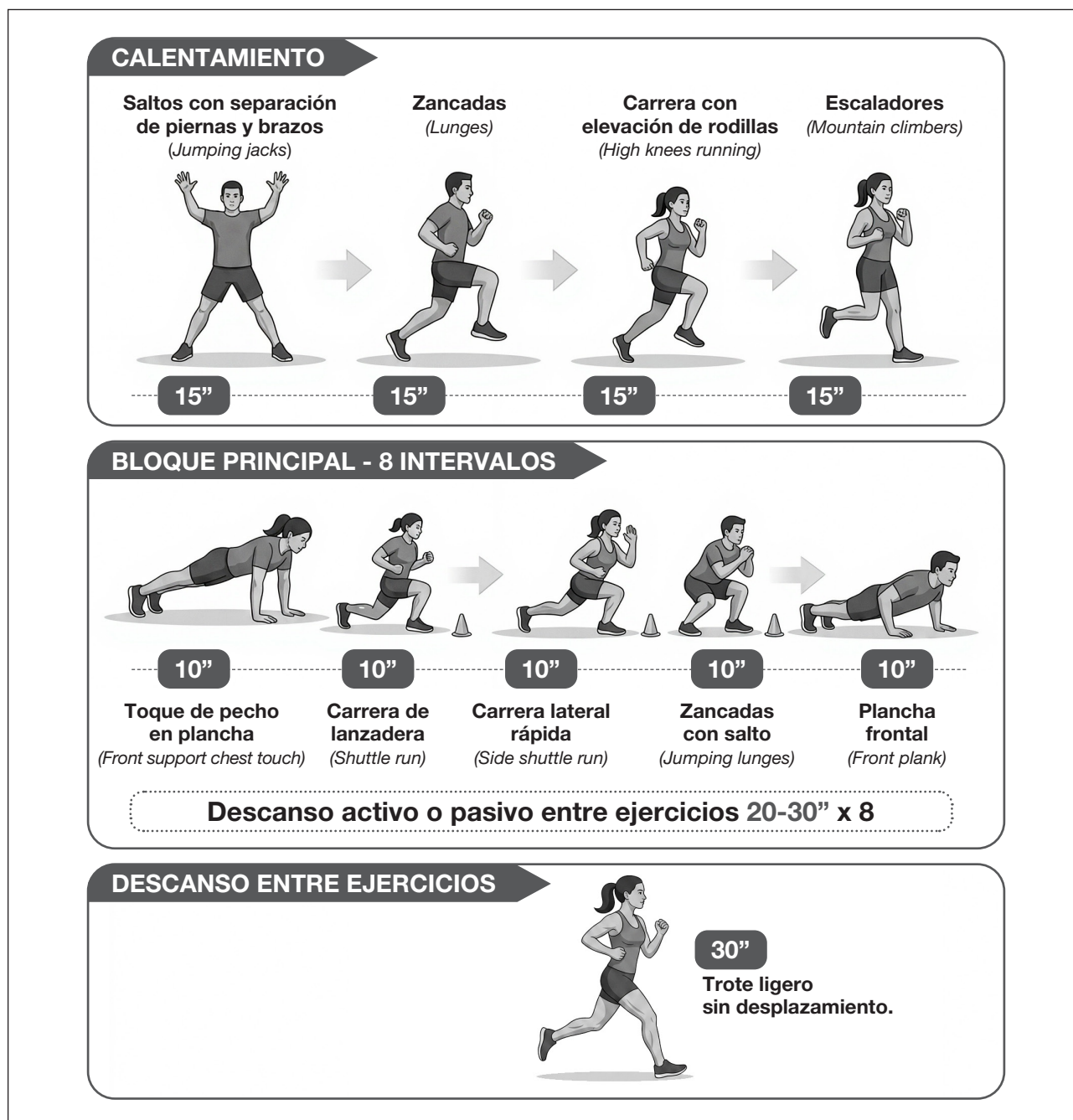
La recogida de datos se realizó antes y después de la intervención mediante cuestionarios autoinformados que evaluaban la calidad y la duración del sueño, el disfrute, la motivación hacia la actividad física, la autoestima y el estrés percibido. Las pruebas se realizaron en grupo, durante el horario lectivo y en presencia del equipo investigador.

La intervención mantuvo la misma estructura general que en estudios previos del proyecto Burn2Learn Mallorca (Carbonell-Escalas et al., 2026). Cada sesión de HIIT tuvo una duración aproximada de 8-12 minutos, con ejercicios aeróbicos y de fuerza con el propio peso corporal, organizados en estaciones y realizados a alta intensidad. La Figura 1 muestra un ejemplo esquemático de una sesión, incluyendo la secuencia de ejercicios, la duración de los intervalos de trabajo y los periodos de recuperación.

En el grupo competitivo, las sesiones se plantearon como una competición dentro del grupo-clase y entre clases. La frecuencia cardíaca se registró durante las sesiones mediante pulsómetros Polar H10, utilizando el sistema de zonas de intensidad codificadas por colores de la plataforma Polar.

Figura 1

Ejemplo de sesión HIIT utilizada en la intervención



El sistema de puntuación se basó en el tiempo acumulado en las zonas de alta intensidad (zonas naranja y roja), como indicador de intensidad relativa. La puntuación se calculaba a partir del porcentaje del tiempo de sesión durante el cual cada participante permanecía en dichas zonas; por ejemplo, si durante una sesión de 10 minutos se acumulaban 8,5 minutos en las zonas naranja y roja, se registraban 85 puntos. Los resultados se reflejaban en un marcador individual y grupal de carácter semanal. En el grupo no competitivo, la estructura del entrenamiento fue la misma, pero sin comparación ni puntuación. El grupo

control continuó con la programación habitual de Educación Física diseñada por el profesorado del centro, sin recibir sesiones de HIIT ni un sistema de puntuación asociado a la intensidad. El contenido de estas clases no fue pautado por el equipo investigador y respondió a la planificación ordinaria del departamento de Educación Física.

El profesorado supervisó las sesiones y registró la asistencia y la intensidad alcanzadas, mientras que los investigadores coordinaron la recogida de datos y ofrecieron apoyo técnico durante el proceso.

Instrumentos

Para evaluar la calidad y la duración del sueño se empleó el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Buysse et al., 1989), validado en población española (Royuela Rico y Macías Fernández, 1997). El PSQI es un cuestionario autoinformado que evalúa la calidad del sueño durante el último mes mediante 19 ítems, agrupados en siete componentes: calidad subjetiva del sueño, latencia, duración, eficiencia habitual, alteraciones del sueño, uso de medicación para dormir y disfunción diurna. Cada componente se puntúa de 0 a 3, y la suma proporciona una puntuación global entre 0 y 21, donde los valores más altos indican una peor calidad del sueño. Además, se analizó de forma independiente la duración del sueño, expresada en horas por noche. Un ejemplo de ítem es: “Durante el último mes, ¿cuántas horas ha dormido realmente cada noche?”.

La autoestima se evaluó mediante la Escala de Autoestima de Rosenberg (Rosenberg, 1965), adaptada y validada en población española (Vázquez-Morejón et al., 2004). Consta de 10 ítems valorados en una escala tipo Likert de 4 puntos (de “totalmente de acuerdo” a “totalmente en desacuerdo”). La puntuación total refleja el nivel percibido de autoestima, de modo que los valores más altos indican una mejor autovaloración personal. Un ejemplo de ítem es: “Siento que soy una persona digna de aprecio, al menos en igual medida que los demás”.

El nivel de estrés percibido se midió con la Perceived Stress Scale de 10 ítems (PSS-10) (Cohen et al., 1983), adaptada y validada en población española (Remor, 2006). Evalúa la percepción subjetiva de estrés durante el último mes, con respuestas que oscilan entre 0 (“nunca”) y 4 (“muy a menudo”). La suma total proporciona una puntuación global entre 0 y 40, donde los valores más altos indican un mayor nivel de estrés percibido. Un ejemplo de ítem es: “En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes de su vida?”.

El disfrute durante la práctica de actividad física se valoró con la Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) (Kendzierski y DeCarlo, 1991), adaptada y validada en población adolescente española (Fernández García et al., 2008). Esta escala consta de 16 ítems puntuados en una escala de 5 puntos. Los ítems redactados en sentido negativo fueron recodificados, de manera que las puntuaciones más elevadas reflejan un mayor disfrute de la actividad física. Un ejemplo de ítem es: “Disfruto con la actividad física”.

La motivación hacia la actividad física se evaluó mediante el Behavioral Regulation in Exercise

Questionnaire-2 (BREQ-2) (Markland y Tobin, 2004), adaptado y validado en población española (Murcia et al., 2007), basado en la Teoría de la Autodeterminación. El cuestionario incluye 19 ítems (0 = “nada cierto” a 4 = “totalmente cierto”) distribuidos en cinco dimensiones: desmotivación, regulación externa, introyectada, identificada y motivación intrínseca. Las subescalas se analizaron de forma independiente para explorar los distintos tipos de regulación motivacional. Un ejemplo de ítem de regulación identificada es: “Valoro los beneficios que tiene el ejercicio físico”.

Análisis estadístico

Se calcularon estadísticas descriptivas (media y desviación estándar) para todas las variables, estratificadas por grupo (HIIT competitivo, HIIT no competitivo y grupo control) y por sexo, con el objetivo de obtener una caracterización inicial de la muestra.

Para examinar los cambios intragrupo entre el pretest y el posttest, se realizaron pruebas *t* para muestras relacionadas. Además, se calculó la *d* de Cohen como estimador del tamaño del efecto para los cambios intragrupo entre el pretest y el posttest, con el fin de estimar la magnitud de estos cambios más allá de la significación estadística.

Las diferencias intergrupos en los cambios absolutos (Post-Pre) se analizaron mediante ANCOVA, incluyendo el sexo como covariable, para determinar si existían diferencias significativas entre los grupos. Se reportaron los valores de *F*, los niveles de significación (*p*) y los tamaños del efecto. Los resultados se representaron mediante figuras que ilustran los cambios pretest-posttest en las variables con y sin diferencias significativas.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software jamovi (versión 2.7.15) y el nivel de significación estadística se estableció en $p < .05$.

Resultados

Las estadísticas descriptivas del pretest mostraron valores similares entre los tres grupos en las variables psicológicas y del sueño. En relación con el sueño, tanto la duración como la calidad del sueño mostraron valores próximos entre las tres condiciones. El grupo HIIT competitivo presentó puntuaciones superiores en estrés percibido, desmotivación y autoestima respecto a los otros grupos, mientras que el disfrute y los distintos tipos de motivación fueron similares entre grupos, tanto en mujeres como en hombres.

Tabla 1*Resultados descriptivos de la población a nivel basal*

Variable	Grupo control (n = 70)						HIIT no competitivo (n = 70)						HIIT competitivo (n = 49)					
	Total		Hombres		Mujeres		Total		Hombres		Mujeres		Total		Hombres		Mujeres	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE
Estrés percibido	24.01	7.88	22.49	7.28	26.44	8.32	24.74	7.26	23.44	7.16	26.12	7.21	29.04	7.42	26.71	8.02	30.79	6.56
Duración del sueño	6.90	1.49	7.29	1.15	6.26	1.75	7.24	1.42	7.52	1.30	6.90	1.51	6.94	1.99	7.14	1.93	6.79	2.07
Calidad del sueño	6.43	4.37	5.77	3.88	7.48	4.96	6.04	4.45	5.61	4.08	6.50	4.83	6.88	3.31	6.67	3.75	7.04	3.00
Motivación intrínseca	3.97	1.03	4.09	0.96	3.79	1.12	3.92	0.98	4.06	0.95	3.76	1.00	3.67	1.00	4.10	0.86	3.34	0.98
Motivación identificada	3.86	0.84	3.91	0.67	3.77	1.06	3.65	0.85	3.72	0.78	3.57	0.93	3.84	0.80	4.09	0.88	3.66	0.69
Motivación introyectada	2.84	1.13	2.91	0.98	2.73	1.34	2.65	1.03	2.59	0.88	2.71	1.18	2.99	1.12	3.10	1.05	2.90	1.19
Motivación externa	1.91	0.81	1.96	0.70	1.83	0.97	1.91	0.98	1.90	1.00	1.91	0.97	2.22	0.97	2.02	0.89	2.38	1.01
Desmotivación	1.69	0.84	1.74	0.86	1.63	0.82	1.82	0.98	1.92	0.99	1.70	0.97	2.31	0.70	2.38	0.66	2.25	0.74
Disfrute de la AF	62.91	11.07	62.52	12.39	63.54	8.72	64.03	10.20	65.00	11.15	63.00	9.14	60.16	9.39	62.33	9.62	58.54	9.04
Autoestima	23.60	3.69	23.71	4.11	23.42	2.97	24.64	4.02	23.78	4.56	25.56	3.18	26.71	2.61	26.33	2.83	27.00	2.45

Nota. DE = desviación estándar, $\bar{x}$ = media, n = tamaño de muestra.**Tabla 2***Cambios pre y post intervención en las variables de estudio dentro de cada grupo (Control, HIIT no competitivo y HIIT competitivo)*

	Grupo control (n = 70)				HIIT no competitivo (n = 70)				HIIT competitivo (n = 49)			
	Pre		Tamaño del efecto (d)	Signif.	Pre		Tamaño del efecto (d)	Signif.	Pre		Tamaño del efecto (d)	Signif.
	$\bar{x}$ (DE)	$\bar{x}$ (DE)			$\bar{x}$ (DE)	$\bar{x}$ (DE)			$\bar{x}$ (DE)	$\bar{x}$ (DE)		
Estrés percibido	24.01 (7.88)	24.13 (8.05)	0.02	$t = 0.16$ $p = .877$	24.74 (7.26)	23.70 (7.82)	0.09	$t = 0.75$ $p = .456$	29.04 (7.24)	26.82 (8.63)	0.22	$t = 1.52$ $p = .135$
Calidad del sueño	6.43 (4.37)	7.13 (1.38)	-0.12	$t = -0.92$ $p = .361$	6.04 (4.45)	6.63 (1.36)	-0.12	$t = -1.04$ $p = .302$	6.88 (3.31)	6.67 (3.91)	0.04	$t = 0.31$ $p = .761$
Duración del sueño	6.90 (1.49)	5.86 (3.58)	0.20	$t = 1.45$ $p = .197$	7.24 (1.42)	6.85 (2.67)	0.14	$t = 1.09$ $p = .279$	6.94 (1.99)	6.06 (1.73)	0.30	$t = 2.13$ $p = .038$
Motivación intrínseca	3.97 (1.03)	3.76 (0.74)	0.23	$t = 1.78$ $p = .080$	3.92 (0.98)	3.45 (1.02)	-0.16	$t = -1.36$ $p = .177$	3.67 (1.00)	3.45 (1.02)	0.17	$t = 1.20$ $p = .235$
Motivación identificada	3.86 (0.84)	3.72 (0.82)	0.10	$t = 0.77$ $p = .446$	3.65 (0.85)	3.90 (0.65)	-0.27	$t = -2.25$ $p = .028$	3.84 (0.80)	3.51 (0.89)	0.30	$t = 2.09$ $p = .042$
Motivación introyectada	2.84 (1.13)	2.88 (1.14)	-0.02	$t = -0.16$ $p = .875$	2.65 (1.03)	2.66 (1.12)	-0.01	$t = -0.08$ $p = .938$	2.99 (1.02)	2.99 (0.97)	0.00	$t = 0.01$ $p = .993$
Motivación externa	1.91 (0.81)	1.99 (0.89)	-0.02	$t = -0.14$ $p = .891$	1.91 (0.98)	2.25 (0.79)	-0.31	$t = -2.56$ $p = .013$	2.22 (0.97)	2.19 (0.96)	0.03	$t = 0.22$ $p = .829$
Desmotivación	1.69 (0.84)	1.75 (0.92)	-0.13	$t = -0.99$ $p = .327$	1.82 (0.98)	1.91 (0.95)	-0.07	$t = -0.58$ $p = .566$	2.31 (0.70)	2.21 (0.75)	0.11	$t = 0.74$ $p = .463$
Disfrute de la AF	62.91 (11.07)	62.27 (12.59)	0.03	$t = 0.20$ $p = .839$	64.03 (10.20)	62.53 (8.92)	0.13	$t = 1.05$ $p = .296$	60.16 (9.39)	60.06 (10.12)	0.01	$t = 0.06$ $p = .954$
Autoestima	23.60 (3.69)	26.05 (3.82)	-0.57	$t = -4.28$ $p < .001$	24.64 (4.02)	26.56 (6.38)	-0.25	$t = -2.13$ $p = .037$	26.71 (2.61)	23.18 (2.89)	0.78	$t = 5.47$ $p < .001$

Nota. DE = desviación estándar, $\bar{x}$ = media, d = tamaño del efecto de Cohen, Signif. = valor de p de la prueba t para muestras relacionadas, n = tamaño de muestra. Los valores de $p < .05$ se indican en negrita.

Los análisis pretest-posttest mostraron efectos significativos según el grupo de intervención (Tabla 2). En el HIIT competitivo se observó un descenso significativo en la duración del sueño ($p = .038$), así como una disminución de la motivación identificada ($p = .042$) y de la autoestima ($p < .001$). Por el contrario, el HIIT no competitivo mostró un aumento significativo de la motivación identificada ($p = .028$), de la motivación externa ($p = .013$) y de la

autoestima ($p = .037$). En el grupo control, únicamente se observó un aumento significativo de la autoestima ($p < .001$).

En cuanto al resto de variables, no se detectaron cambios estadísticamente significativos en ningún grupo. El estrés percibido mostró una ligera reducción en el grupo HIIT competitivo, aunque sin alcanzar significación estadística, mientras que la calidad del sueño y la motivación intrínseca se mantuvieron estables en los tres grupos.

Asimismo, la motivación introyectada, la desmotivación y el disfrute de la actividad física no presentaron variaciones significativas tras la intervención.

Los cambios medios pre-post (Post-Pre) en las variables psicológicas y del sueño según el grupo de intervención se muestran en las Figuras 2 y 3. Las comparaciones intergrupos de los cambios pretest-posttest se realizaron mediante análisis de covarianza (ANCOVA) ajustados por sexo, con el objetivo de examinar posibles diferencias atribuibles al tipo de intervención.

Variables con diferencias intergrupos significativas

Los análisis de ANCOVA evidenciaron diferencias significativas en la motivación identificada y la autoestima, cuyos cambios se representan en la Figura 2. En relación con la motivación identificada, se observó un efecto principal del grupo ($F(2, 173) = 5.93, p = .003$). Las comparaciones *post hoc* con corrección de Bonferroni indicaron que el grupo HIIT no competitivo experimentó un aumento significativamente mayor en esta variable en comparación con el grupo HIIT competitivo ($p = .003; d = 0.63$), sin

detectarse diferencias significativas entre el grupo control y ninguno de los dos grupos de intervención.

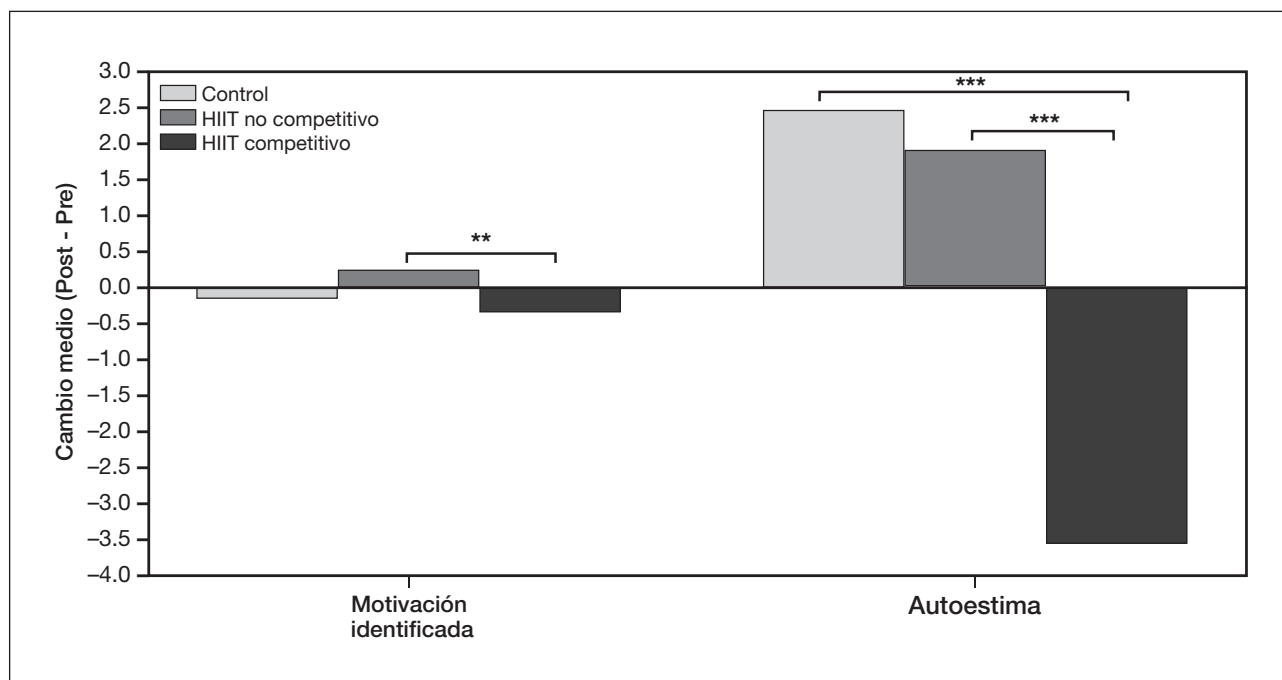
En cuanto a la autoestima, se identificó un efecto principal del grupo altamente significativo ($F(2, 172) = 15.86, p < .001$). Los análisis *post hoc* ajustados por Bonferroni mostraron que el grupo HIIT competitivo presentó un descenso significativamente mayor de la autoestima en comparación tanto con el grupo control ($p < .001; d = 1.02$) como con el grupo HIIT no competitivo ($p < .001; d = 0.89$), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el grupo control y el HIIT no competitivo.

Variables sin diferencias intergrupos significativas

Por el contrario, no se observaron diferencias intergrupos estadísticamente significativas en los cambios pre-post del estrés percibido, la calidad del sueño, la duración del sueño, la motivación intrínseca, la motivación introyectada, la motivación externa, la desmotivación ni el disfrute de la actividad física, tras el ajuste por sexo ($p > .05$ en todos los casos). Los cambios medios observados en estas variables se presentan de forma descriptiva en la Figura 3.

Figura 2

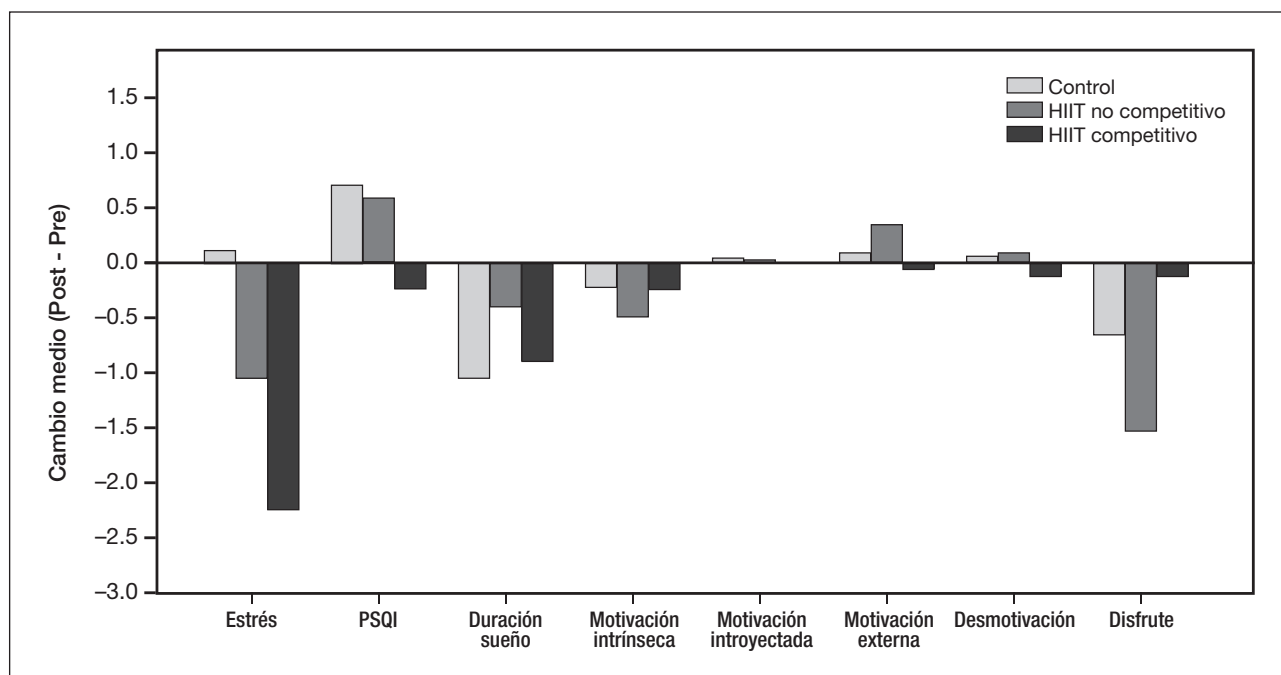
Cambios intergrupos (Post-Pre) en las variables con diferencias estadísticamente significativas según el grupo de intervención



Nota. Las barras representan los cambios medios pre-post (Post-Pre) ajustados por sexo obtenidos mediante análisis de covarianza (ANCOVA). Las llaves indican comparaciones *post hoc* intergrupos significativas tras corrección de Bonferroni (** $p < .01$; *** $p < .001$).

Figura 3

Cambios intergrupos en los valores pre-post (Post-Pre) de las variables psicológicas y de sueño sin diferencias estadísticamente significativas



Nota. Las barras representan los cambios medios pre-post (Post-Pre) ajustados por sexo obtenidos mediante análisis de covarianza (ANCOVA). No se observaron diferencias intergrupos estadísticamente significativas tras el ajuste por sexo.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de dos formatos de HIIT, competitivo y no competitivo, sobre variables psicológicas y del sueño en adolescentes en contexto escolar. A diferencia de investigaciones previas centradas en la condición física o en comparaciones generales con grupos control (Duncombe et al., 2022), este estudio incorporó una comparación entre formatos de intervención, permitiendo explorar el papel del componente competitivo en la respuesta psicológica del alumnado. Los resultados mostraron cambios intergrupos significativos en la autoestima y la motivación identificada: el formato competitivo se asoció con una disminución de la autoestima, mientras que el HIIT no competitivo favoreció un aumento de la motivación identificada, sin diferencias relevantes en el resto de variables.

La autoestima emergió como la variable psicológica más sensible al formato de la intervención, mostrando diferencias intergrupos claras en función del componente competitivo del HIIT. En concreto, el grupo de HIIT competitivo presentó una disminución significativa de la autoestima en comparación con el grupo control y con el HIIT no competitivo, mientras que este último no difirió del grupo control. Este hallazgo resulta especialmente relevante en población adolescente, etapa caracterizada por una mayor vulnerabilidad a los procesos de comparación social y de evaluación externa, factores estrechamente vinculados a la construcción del autoconcepto

y la autoestima (Gibbons y Buunk, 1999; Liu et al., 2025). En contextos educativos, donde el rendimiento físico y la exposición pública de las habilidades adquieren un peso simbólico elevado, la introducción de dinámicas competitivas estructuradas puede intensificar los procesos de comparación social propios de la educación física, con implicaciones potenciales para variables psicológicas sensibles del alumnado (Spray et al., 2023). Este resultado es coherente con estudios previos realizados en contextos educativos competitivos, que han señalado que climas orientados al rendimiento y a la comparación social pueden asociarse con percepciones más negativas del autoconcepto y la autoestima en adolescentes (Fülöp et al., 2025; Melguizo-Ibáñez et al., 2025).

Desde una perspectiva teórica, estos resultados pueden interpretarse a partir de la Teoría de la Autodeterminación, que plantea que entornos orientados al resultado y a la comparación social pueden comprometer la satisfacción de necesidades psicológicas básicas, especialmente la competencia percibida, cuando existen diferencias individuales marcadas en habilidad o condición física (Ryan y Deci, 2000; Valero-Valenzuela et al., 2021). En este sentido, el formato competitivo aplicado en el presente estudio, basado en rankings y comparaciones explícitas, podría haber reforzado percepciones de incompetencia relativa en parte del alumnado, afectando negativamente a su autoestima. Por el contrario, la ausencia de diferencias entre el HIIT no competitivo y el grupo control sugiere que

es posible implementar programas de alta intensidad en el ámbito escolar sin comprometer la autoestima, siempre que el diseño pedagógico priorice la participación, el esfuerzo individual y la mejora personal por encima del rendimiento comparativo (Vasconcellos et al., 2020).

En relación con la motivación identificada, los resultados mostraron que el formato no competitivo del HIIT se asoció con un incremento significativamente mayor de esta regulación motivacional en comparación con el HIIT competitivo, sin diferencias relevantes respecto al grupo control. Este hallazgo resulta especialmente relevante desde una perspectiva educativa, ya que la motivación identificada refleja un proceso de internalización del valor personal y funcional de la actividad física, incluso cuando esta no es intrínsecamente placentera. En este sentido, el HIIT no competitivo podría haber facilitado un contexto más favorable para la percepción de autonomía y del significado personal de la tarea, al reducir la presión asociada a la comparación social y al rendimiento relativo. Este planteamiento es coherente con estudios previos que destacan la importancia de climas motivacionales orientados a la tarea en educación física para favorecer procesos de internalización más adaptativos (Milton et al., 2025). Por el contrario, el formato competitivo, centrado en rankings y resultados, podría haber desplazado el foco motivacional hacia regulaciones más controladas, limitando el desarrollo de formas de motivación más autodeterminadas (Wu et al., 2021). En conjunto, estos resultados refuerzan la idea de que el diseño pedagógico del HIIT es un elemento clave para promover no solo la participación, sino también la calidad motivacional de la experiencia del alumnado en educación física escolar.

Poniendo el foco en el sueño, los resultados deben interpretarse desde un enfoque exploratorio, dado el escaso cuerpo de evidencia previa sobre la relación entre intervenciones HIIT en contexto escolar y variables del sueño en adolescentes, especialmente en lo que respecta a la comparación entre formatos competitivos y no competitivos. La estabilidad observada en la calidad del sueño entre los tres grupos sugiere que la intervención no tuvo un impacto relevante en la percepción subjetiva del descanso. No obstante, la reducción en la duración del sueño observada únicamente en el grupo HIIT competitivo sugiere posibles diferencias en la respuesta a distintos formatos de ejercicio, aunque este hallazgo debe interpretarse con cautela. Una posible explicación es que la exposición semanal a rankings, puntuaciones públicas y a la comparación entre iguales pudiera haber incrementado, al menos en parte del alumnado, procesos de activación psicológica o preocupación por el rendimiento, aspectos que podrían interferir con los hábitos de descanso. Sin embargo, esta interpretación debe considerarse exploratoria, ya que el estrés percibido no mostró diferencias intergrupos significativas y no se evaluaron variables específicas como ansiedad competitiva, activación presueño o preocupación anticipatoria. Además,

factores contextuales propios del entorno escolar, como el momento del curso académico o la carga evaluativa, también podrían haber influido en esta variable (Carbonell-Escalas et al., 2025). En conjunto, estos resultados aportan una primera aproximación al estudio del sueño en intervenciones HIIT escolares y subrayan la necesidad de futuras investigaciones que incorporen diseños longitudinales y medidas objetivas del descanso.

Más allá de los efectos observados en la autoestima y la motivación identificada, el estrés percibido, el disfrute, las restantes formas de regulación motivacional y la calidad del sueño no mostraron cambios intergrupos significativos. La ausencia de cambios en estas variables puede interpretarse, por un lado, por la alta estabilidad temporal de algunos constructos psicológicos (Röglin et al., 2023), especialmente en intervenciones de corta duración y, por otro, por el hecho de que la intervención se desarrolló en un contexto escolar real, integrado dentro del currículo habitual de educación física, lo que pudo contribuir a mantener niveles estables de bienestar psicológico en todos los grupos (Lubans et al., 2021). En el caso del estrés percibido, aunque no se observaron diferencias intergrupos estadísticamente significativas, el formato de HIIT competitivo fue el que mostró la mayor reducción en esta variable.

Los análisis intragrupo mostraron patrones de cambio coherentes con los efectos intergrupos observados, con incrementos de la autoestima y de formas de motivación más autodeterminadas en el HIIT no competitivo, y descensos en variables como la motivación identificada y la autoestima en el formato competitivo, reforzando la relevancia del diseño pedagógico de la intervención. En conjunto, estos resultados sugieren que determinados aspectos psicológicos pueden requerir intervenciones más prolongadas o específicas para mostrar cambios detectables en adolescentes.

Los resultados del presente estudio tienen implicaciones relevantes para el diseño de intervenciones de HIIT en educación física escolar. Los hallazgos sugieren que el formato pedagógico del HIIT es un elemento clave, más allá de la intensidad del ejercicio, ya que distintos planteamientos pueden generar respuestas psicológicas diversas en el alumnado. En este sentido, el HIIT no competitivo emerge como una alternativa especialmente adecuada en contextos educativos, al favorecer formas de motivación más autodeterminadas y no comprometer variables psicológicas sensibles como la autoestima. Por el contrario, la inclusión de componentes competitivos basados en rankings y comparaciones explícitas requiere una planificación cuidadosa, especialmente en población adolescente, donde las diferencias individuales en habilidad y condición física pueden amplificar procesos de comparación social. Desde una perspectiva educativa, estos resultados refuerzan la necesidad de priorizar enfoques que promuevan la participación, la mejora personal y el significado

de la actividad física, alineando las intervenciones con los objetivos formativos de la educación física y la promoción de hábitos activos saludables a largo plazo.

En relación con el grupo control, los resultados muestran que la participación en las clases habituales de Educación Física no se asoció a un deterioro de las variables psicológicas evaluadas a lo largo de las 10 semanas de intervención. No obstante, dado que el contenido específico de estas clases no fue pautado por el equipo investigador ni registrado de forma sistemática, estos resultados deben interpretarse con cautela. Por tanto, no puede atribuirse la evolución observada en el grupo control a unas características concretas de la Educación Física habitual, sino describirse únicamente como el patrón observado en este grupo durante el periodo de estudio.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Este estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la duración de la intervención y su integración en el horario lectivo pudieron limitar la magnitud de los cambios observados en algunas variables psicológicas y del sueño. Al desarrollarse dentro de las clases ordinarias de Educación Física, la intervención estuvo condicionada por la duración real de las sesiones, la organización del centro, el calendario académico, la asistencia del alumnado y el tiempo disponible para aplicar el protocolo HIIT, lo que pudo reducir la exposición efectiva al programa. Además, aunque se controló el efecto del sexo, no se dispuso de información sobre otras variables contextuales relevantes, como el nivel socioeconómico, la práctica deportiva extraescolar o el *background* deportivo de los participantes. En este sentido, no se recogió información detallada sobre la experiencia deportiva previa, el nivel competitivo, la familiaridad con el ejercicio de alta intensidad o la práctica deportiva organizada del alumnado, variables que podrían haber influido en la intensidad alcanzada durante las sesiones, así como en la motivación y en el disfrute percibido tras la práctica. Asimismo, el contenido exacto y la carga interna de las clases habituales de Educación Física realizadas por el grupo control no fueron registrados de forma sistemática, ya que estas siguieron la programación ordinaria del profesorado. Esta cuestión debe considerarse al interpretar las comparaciones entre el grupo control y los grupos HIIT. Otra limitación es el uso de medidas autoinformadas para evaluar las variables psicológicas y el sueño, lo que puede introducir sesgos de percepción. En este sentido, futuras investigaciones deberían incorporar intervenciones más prolongadas, diseños longitudinales y medidas objetivas, especialmente en relación con el sueño, un ámbito aún poco explorado en intervenciones escolares basadas en HIIT. Asimismo, sería de interés analizar diferentes diseños competitivos para optimizar los beneficios físicos y psicológicos en contextos educativos, comparando, por ejemplo, formatos basados en rankings individuales,

competición cooperativa por equipos, retos contra el propio progreso, feedback privado o público, y sistemas de puntuación centrados en la mejora personal más que en la comparación directa entre iguales.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio muestran que el formato competitivo del HIIT se asoció con una disminución significativa de la autoestima en comparación con el grupo control y el HIIT no competitivo, mientras que este último generó un mayor aumento de la motivación identificada. Estos resultados confirman que el componente pedagógico del HIIT modula su impacto psicológico en adolescentes, siendo el enfoque no competitivo más adecuado en contextos educativos. Aunque no se observaron efectos significativos en las variables del sueño, su inclusión supone una aportación novedosa en un ámbito aún poco explorado y abre una línea prometedora para futuras investigaciones. Las conclusiones se establecieron tras controlar el efecto del sexo en los análisis.

Referencias

- Alalawi, A., Blank, L., & Goyder, E. (2023). School-based physical activity interventions among children and adolescents in the Middle East and Arabic speaking countries: A systematic review. *PLoS ONE*, 18(7), e0288135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288135>
- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>
- Banati, P., Vedeckina, M., De Rubeis, V., Kalai, S., Massaquoi, L., Sadana, R., Baltag, V., & Baird, S. (2025). Adolescent experiences and exposures: a systematic review of life course outcomes. *EclinicalMedicine*, 88, 103453. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103453>
- Barbosa Cano, D., & Gomez-Baya, D. (2025). Self-Determination Theory-Based Interventions to Promote Physical Activity and Sport in Adolescents: A Scoping Review. *Youth*, 5(3), 98. <https://doi.org/10.3390/youth5030098>
- Bento, A. F. P. da S., Carrasco Pérez, L., & Raimundo, A. M. de M. (2021). High-intensity interval training in high-school physical education classes: Study protocol for a randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 24, 100867. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2021.100867>
- Bento, A. F. P. da S., Carrasco Pérez, L., & Raimundo, A. M. de M. (2022). School-Based High-Intensity Interval Training Programs for Promoting Physical Activity and Fitness in Adolescents: A Systematic Review. *Journal of Teaching in Physical Education*, 41(2), 288–300. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0187>
- Buyse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carbonell-Escalas, D., Vidal-Conti, J., & Galmés-Panadés, A. (2025). Association between sleep quality and duration and physical fitness among children and adolescents. A systematic review of cross-sectional studies. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 11(4), 1–26. <https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.4.11951>
- Carbonell-Escalas, D., Vidal-Conti, J., & Galmés-Panadés, A. (2026). High-Intensity Interval Training: competitive and non-competitive effects on physical fitness in school adolescents. *Retos*, 76, 211–224. <https://doi.org/10.47197/retos.v76.117930>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396.

- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1253–1261. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>
- Duncombe, S. L., Barker, A. R., Bond, B., Earle, R., Varley-Campbell, J., Vlachopoulos, D., Walker, J. L., Weston, K. L., & Stylianou, M. (2022). School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(5), e0266427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266427>
- Duncombe, S. L., Barker, A. R., Price, L., Walker, J. L., Liu, Y., Paris, D., & Stylianou, M. (2023). Making a HIIT: co-design of high-intensity interval training workouts with students & teachers within the curriculum. *BMC Public Health*, 23, 1795. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16613-8>
- Fernández García, E., Sánchez Bañuelos, F., & Salinero Martín, J. J. (2008). Validación y adaptación de la escala PACES de disfrute con la práctica de la actividad física para adolescentes española. *Psicothema*, 20(4), 890–895. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8746>
- Fu, Q., Li, L., Li, Q., & Wang, J. (2025). The effects of physical activity on the mental health of typically developing children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25, 1514. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22690-8>
- Fülöp, M., Varga, B. A., & Sebestyén, N. (2025). Competitive and non-competitive school climate and students' well-being. *Learning and Instruction*, 95, 102036. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102036>
- Gibbons, F. X., & Buunk, B. P. (1999). Individual differences in social comparison: Development of a scale of social comparison orientation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(1), 129–142. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.1.129>
- Guo, F., Bostean, G., Berardi, V., Velasquez, A. J., & Robinette, J. W. (2022). Obesogenic environments and cardiovascular disease: a path analysis using US nationally representative data. *BMC Public Health*, 22, 703. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13100-4>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1-6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Ito, S. (2019). High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases - The key to an efficient exercise protocol. *World Journal of Cardiology*, 11(7), 171–188. <https://doi.org/10.4330/wjc.v11.i7.171>
- Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: Two validation studies. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 13(1), 50–64. <https://doi.org/10.1123/jsep.13.1.50>
- Liu, H., Kvintova, J., & Vachova, L. (2025). Parents' social comparisons and adolescent self-esteem: the mediating effect of upward social comparison and the moderating influence of optimism. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1473318>
- Lubans, D. R., Smith, J. J., Eather, N., Leahy, A. A., Morgan, P. J., Lonsdale, C., Plotnikoff, R. C., Nilsson, M., Kennedy, S. G., Holliday, E. G., Weaver, N., Noetel, M., Shigeta, T. T., Mavilidi, M. F., Valkenborghs, S. R., Gyawali, P., Walker, F. R., Costigan, S. A., & Hillman, C. H. (2021). Time-efficient intervention to improve older adolescents' cardiorespiratory fitness: findings from the 'Burn 2 Learn' cluster randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 55(13), 751–758. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103277>
- Markland, D., & Tobin, V. (2004). A Modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to Include an Assessment of Amotivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26(2), 191–196. <https://doi.org/10.1123/jsep.26.2.191>
- Master, L., Nye, R. T., Lee, S., Nahmod, N. G., Mariani, S., Hale, L., & Buxton, O. M. (2019). Bidirectional, Daily Temporal Associations between Sleep and Physical Activity in Adolescents. *Scientific Reports*, 9, 7732. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44059-9>
- Melguizo-Ibáñez, E., González-Valero, G., Badicu, G., Yagin, F. H., Alonso-Vargas, J. M., Ardigo, L. P., & Puertas-Molero, P. (2025). Relationship between motivational climate, anxiety and average mark in pre-service physical education teachers: a cross-sectional study based on structural equation modelling approach. *BMC Medical Education*, 25, 55. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06646-5>
- Milton, D., Appleton, P. R., Bryant, A., & Duda, J. L. (2025). Promoting a more empowering motivational climate in physical education: a mixed-methods study on the impact of a theory-based professional development programme. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1564671>
- Murcia, J. A. M., Gimeno, E. C., & Camacho, A. M. (2007). Measuring self-determination motivation in a physical fitness setting: validation of the Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-2 (BREQ-2) in a Spanish sample. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 366–374.
- Remor, E. (2006). Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 86–93. <https://doi.org/10.1017/S1138741600006004>
- Röglin, L., Stoll, O., Ketelhut, K., Martin-Niedecken, A. L., & Ketelhut, S. (2023). Evaluating Changes in Perceived Enjoyment throughout a 12-Week School-Based Exergaming Intervention. *Children*, 10(1), 144. <https://doi.org/10.3390/children10010144>
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press.
- Royuela Rico, A., & Macías Fernández, J. A. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-Sueño*, 9, 81–94.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Spray, C. M., Franco, E., & Barnes, J. S. (2023). Social comparison in physical education: Impact of frames of reference, motives to compare, and self-determined motivation. *Asian Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3(2), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.ajsep.2023.06.001>
- Valero-Valenzuela, A., Huéscar, E., Núñez, J. L., León, J., Conte, L., & Moreno-Murcia, J. A. (2021). The Role of Controlled Motivation in the Self-Esteem of Adolescent Students in Physical Education Classes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11602. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111602>
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444–1469. <https://doi.org/10.1037/edu0000420>
- Vázquez-Morejón, A. J., Jiménez García-Bóveda, R., & Vázquez-Morejón Jiménez, R. (2004). Rosenberg Self-Esteem Scale: Reliability and validity of an adaptation to the Spanish population. *Apuntes de Psicología*, 22(2), 247–255. <https://doi.org/10.55414/bsxyn321>
- World Health Organization. (2019). *Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behaviour and Sleep for Children under 5 Years of Age* [Brochure]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550536>
- Wu, X., Gai, X., Yu, T., Yu, H., & Zhang, Y. (2021). Perceived Motivational Climate and Stages of Exercise Behavior Change: Mediating Roles of Motivation Within and Beyond Physical Education Class. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.737461>
- Yan, W., Chen, L., Wang, L., Meng, Y., Zhang, T., & Li, H. (2023). Association between enjoyment, physical activity, and physical literacy among college students: a mediation analysis. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1156160>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



El poder de las dinámicas de inclusión en Educación Física: un análisis de patrones de interacción social

Vanessa Sastre^{1*}, Oleguer Camerino² y Marta Castañer²

¹ Universidad de Lleida, Lleida (España).

² Instituto Nacional de Educación Física – Lleida, Universidad de Lleida, Lleida (España).

Citación

Sastre, V., Camerino, O., & Castañer, M. (2026). The power of inclusion dynamics in physical education: An analysis of social interaction patterns. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 43-55. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.05>

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Vanessa Sastre
vanessa.sastre@udl.cat

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

6 de marzo de 2026

Aceptado:

10 de junio de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
© danieljschwarz
Magnific.com

Resumen

El objetivo del presente estudio fue conocer el tipo de interacciones motrices que se producen en las sesiones de educación física, explorando cómo se desarrollan entre el alumnado de distinto origen cultural según el tipo de actividad y el género. Para ello, se utilizó un diseño de métodos mixtos (*mixed methods*) combinando diferentes análisis de los resultados a partir de los datos extraídos de la metodología observacional sistemática. La muestra estuvo compuesta por 87 participantes (39 alumnas y 48 alumnos de entre 10 y 11 años ($M = 10.49$; $DE = 0.50$), pertenecientes a dos centros educativos de contextos socioeconómicos distintos. Se diseñó un instrumento observacional *ad hoc*, fundamentado en la teoría de la acción motriz, para registrar conductas de cooperación y oposición entre alumnado autóctono y extranjero con el software LINCE PLUS. El análisis se complementó combinando una detección de patrones temporales (*T-patterns*) mediante el programa THEME y un análisis estadístico de ANOVA de Welch junto con un análisis de regresión lineal y un análisis factorial exploratorio. Los resultados revelan patrones de interacción motriz diferenciados según el centro educativo y el género del alumnado. Desde un enfoque cuantitativo, los resultados evidencian que el tipo de actividad planteada y la cantidad de veces que se lleva a cabo influyen directamente en cómo interactúa el alumnado durante las clases. Estos hallazgos sugieren que las dinámicas de inclusión o exclusión dependen del contexto escolar y del diseño de las actividades, por lo que se recomienda que la educación física se fundamente en propuestas pedagógicas que promuevan la participación equitativa de todo el alumnado.

Palabras clave: alumnado autóctono, alumnado extranjero, detección de *T-patterns*, Educación Física, inclusión-exclusión, metodología observacional

Introducción

En las primeras décadas del siglo XXI, los flujos migratorios a escala mundial han aumentado de manera significativa, especialmente con relación al continente europeo. En 2023, más de 3.7 millones de personas migraron legalmente a Europa, principalmente por motivos laborales o familiares, mientras que solo una pequeña parte lo hizo de forma irregular (Parlamento Europeo, 2023). Ese mismo año, la Agencia de la ONU para los Refugiados informó de que en Europa había 19.5 millones de personas desplazadas por la fuerza, de las cuales cerca de 13 millones eran refugiadas y unos 4.9 millones estaban desplazadas internamente, registrándose alrededor de 1.4 millones de nuevas solicitudes de asilo (UNHCR, 2024). A pesar de estas cifras, los ciudadanos no comunitarios representan solo el 6 % de la población europea.

Como respuesta a esta creciente presión migratoria, se han diseñado diversas políticas comunitarias. En abril de 2024, la Comisión Europea presentó el Pacto sobre Migración y Asilo, con el objetivo de establecer un enfoque común que garantice tanto la seguridad y la dignidad de quienes solicitan protección internacional como la atención a las preocupaciones de los Estados miembros en cuanto a su capacidad de gestión (Comisión Europea, 2024).

En el contexto español, el impacto de la inmigración ha sido especialmente relevante. En enero de 2025, la población de España ascendía a 49 077 984 habitantes, con un crecimiento impulsado sobre todo por el aumento de personas procedentes de otros países. Asimismo, la población extranjera superaba los 9.3 millones y muchos de estos nuevos residentes ya han adquirido la nacionalidad española (INE, 2025). Así, en un corto periodo de tiempo, España ha pasado de ser un país de emigración a transformarse en un país de inmigración y acogida de personas de múltiples procedencias.

Este proceso de transformación socioeconómica y demográfica ha generado cambios en el ámbito social, económico y, especialmente, educativo. Por ello, este nuevo contexto sociológico exige respuestas pedagógicas adaptadas que favorezcan la integración, la convivencia y el respeto por la diversidad (Consejo Económico y Social, 2019).

En este escenario de acogida y transformación social, la Educación Física y Deportiva (EFyD) en la escuela emerge como una herramienta privilegiada para la inclusión social, al constituir y favorecer espacios de interacción directa y construcción de vínculos sociales entre sus protagonistas, docentes y alumnos. La dimensión vivencial y motriz de la EFyD ofrece oportunidades únicas para fomentar valores como la igualdad, la cooperación, el respeto mutuo y la empatía, todos ellos fundamentales en contextos marcados por la diversidad cultural (Espinola González et al., 2024; Jiménez-Parra et al., 2022; Shao et al., 2025; UNESCO, 2015). Más allá de su valor en el desarrollo físico, el deporte y la EF son agentes de socialización que pueden contribuir

activamente a la cohesión social y al fortalecimiento del sentimiento de pertenencia, tanto en el entorno escolar como en el comunitario (Ferrari et al., 2025; Monjas et al., 2015; Mundet et al., 2021; Ríos, 2017; Sandoval-Iniesta y Alonso-Roque, 2023; Sherlock, 2024).

La evidencia científica sobre el potencial comunicativo de la EFyD, a partir de la innovación pedagógica que potencia la participación de los alumnos, respalda esta visión como agente socializador (Camerino et al., 2019, 2023; García-Castejón et al., 2021; Hellison, 1995; Prat et al., 2019; Valero-Valenzuela et al., 2020). Asimismo, enfoques inclusivos como el de la cooperación en educación física (Boke et al., 2025; Graça et al., 2024; Burgueño et al., 2020; Sánchez-Alcaraz et al., 2019), han demostrado su eficacia no solo en el aprendizaje motor, sino también en el desarrollo de funciones ejecutivas (Belando et al., 2024a, 2024b; Martín-Rodríguez et al., 2024) y de competencias sociales y emocionales (Belando et al., 2012, 2024a; García-García et al., 2023; Jiménez-Parra et al., 2022; Sánchez-Alcaraz et al., 2019). Estas propuestas metodológicas promueven la equidad, el protagonismo del alumnado y la transferencia de aprendizajes a otros ámbitos de la vida.

Algunos estudios aportan evidencia de que la participación en actividades físicas compartidas entre alumnado autóctono y de origen inmigrante puede favorecer relaciones interculturales positivas, reducir estereotipos y mejorar el clima del aula (Evangelio et al., 2018; Carter et al., 2021). En este sentido, la EFyD se configura como un entorno idóneo para trabajar la justicia social, la ciudadanía global y la inclusión educativa desde un enfoque activo y participativo (García López y Abellán, 2024; Gerdin, 2025; Greco et al., 2024).

El presente estudio ofrece algunas evidencias, desde una aproximación empírica, del potencial de inclusión-exclusión en las sesiones de Educación Física y Deportiva (EFyD) y pretende explorar cómo se desarrollan las interacciones motrices entre participantes de distinto origen cultural en dichas sesiones. Por tanto, el objetivo del presente estudio fue analizar las interacciones motrices entre alumnado de distinto origen cultural durante las sesiones de Educación Física, en función del centro educativo, el dominio de la acción motriz y el género de los participantes.

Método

Diseño y enfoque del estudio

En este estudio se utilizó una metodología observacional sistemática (Anguera et al., 2020), enmarcada dentro del enfoque de métodos mixtos (Camerino et al., 2012; Anguera et al., 2018), que permite responder a preguntas complejas de investigación social (Greene, 2015) y comprender el comportamiento humano y social, en este caso, durante

las sesiones de EFyD (Hernández-Mendo et al., 2010). La observación se realizó de manera directa y no participante, empleando registros intrasesionales y continuos semanales, lo que permitió un seguimiento intersesional de los participantes. El diseño observacional fue nomotético, al incluir una pluralidad de alumnos, y multidimensional, dado que contempló diversos criterios que configuran el instrumento de observación empleado.

Esta metodología permite capturar comportamientos espontáneos y significativos en contextos auténticos de actividad física, aportando una visión profunda sobre el papel real del deporte en la integración del alumnado inmigrante. Además, posibilita la identificación de patrones relacionales que suelen pasar desapercibidos en enfoques tradicionales, contribuyendo así con evidencia científica al debate sobre el potencial transformador del área de EFyD en entornos escolares diversos.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 87 participantes (39 alumnas y 48 alumnos) de entre 10 y 11 años de edad ($M = 10.49$; $DE = 0.50$). Se seleccionaron alumnos de 6.º curso de Educación Primaria, pertenecientes a dos centros educativos de la ciudad de Lleida, cada uno con dos líneas (A y B). Estos centros representan contextos socioeconómicos diferentes y fueron elegidos expresamente para considerar el contraste entre ellos: uno privado y concertado, ubicado en el barrio con mayor nivel de renta de la ciudad, y otro público, situado en una zona con elevados índices de vulnerabilidad económica.

En cada sesión se observaron cuatro alumnos (dos chicos y dos chicas), garantizando en todos los casos la representación de un/a alumno/a de origen autóctono y otro/a de origen extranjero. En total se registraron ocho sesiones, con la participación de 32 alumnos.

Tabla 1

Distribución de los participantes según centro educativo, curso, género y origen

Centro	Curso	Género	Autóctonos	Extranjeros
Colegio 1	6.ºA	Femenino	3	7
Colegio 1	6.ºA	Masculino	4	8
Colegio 1	6.ºB	Femenino	3	5
Colegio 1	6.ºB	Masculino	4	7
Colegio 2	6.ºA	Femenino	10	2
Colegio 2	6.ºA	Masculino	10	2
Colegio 2	6.ºB	Femenino	8	1
Colegio 2	6.ºB	Masculino	11	2

Nota. Los participantes se agruparon por centro educativo 1 y 2, curso (6.º de Educación Primaria), género (femenino y masculino) y origen (autóctono o extranjero).

Instrumentos

Se diseñó un instrumento de observación *ad hoc*, basado en la teoría de la acción motriz o ciencia de la acción motriz (Parlebas, 1986, 2001). Esta teoría identifica la sociomotricidad como el conjunto de experiencias lúdicas en las que los participantes interactúan con sus compañeros (cooperación), con sus oponentes (oposición) o con ambos (cooperación-oposición) (Lagardera y Lavega, 2003).

La teoría de la acción motriz, desarrollada en la década de los sesenta, sentó las bases de la praxiología motriz como nueva disciplina científica (Parlebas, 1981, 2001). Desde entonces, esta disciplina ha generado evidencias sobre un ámbito del conocimiento hasta ese momento inexplorado: la acción motriz (Lagardera y Lavega, 2003).

Desde esta perspectiva teórica, el instrumento contempla tres dominios de acción motriz que se han convertido en dimensiones y criterios:

- Cooperación: actividades basadas en la interacción positiva entre compañeros, como las danzas o la construcción de torres humanas.
- Oposición: situaciones en las que el individuo interactúa motrizmente con un adversario, como en el judo o el tenis en su modalidad individual.
- Cooperación-oposición: escenarios en los que se combinan la cooperación con compañeros y la oposición con adversarios, como en el fútbol, el baloncesto, el voleibol o el tenis en modalidad de dobles.

Para garantizar la validez de contenido del instrumento, se contó con un panel de expertos compuesto por investigadores especializados en relaciones sociales en el ámbito deportivo, profesionales en metodología observacional y profesorado de EFyD. El proceso de validación se centró en la revisión de las categorías y criterios de observación: inicialmente, se presentó el instrumento preliminar a los expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y relevancia de cada categoría y criterio en relación con los objetivos del estudio y el contexto deportivo. A partir de sus comentarios, se eliminaron categorías consideradas redundantes o poco informativas, se modificaron criterios ambiguos y se añadieron nuevas categorías o subcategorías que reflejaban mejor los comportamientos observables de cooperación, oposición y cooperación-oposición. Posteriormente, el instrumento ajustado fue sometido a una segunda revisión del panel, asegurando que las modificaciones realizadas mejoraban la precisión, coherencia y exhaustividad del sistema de observación. Este proceso permitió que el instrumento final contara con categorías y criterios claros, pertinentes y adecuados al contexto y a los objetivos del estudio.

Instrumento de observación

A partir de estas categorías y criterios validados, se creó un instrumento diseñado para registrar las conductas interactivas y evidenciar patrones de comportamiento entre los participantes según el género, la procedencia y el centro

educativo. El instrumento estaba constituido por un sistema de observación que comprendía cinco criterios (véase la Tabla 2), combinando un formato de campo con un sistema de categorías, lo que permitió una obtención de datos sistemática y precisa para el análisis de las interacciones motrices.

Tabla 2
Instrumento de observación

Criterio o dimensión	Categorías	Códigos	Descripciones
Situación	Inicio situación	INS	Situación en la que el/la profesor/a inicia la clase
	Final situación	FIS	Situación en la que el/la profesor/a finaliza la clase
	Inicio actividad cooperativa	IAC	Situación en la que el alumnado comienza a realizar un ejercicio en conjunto para lograr un objetivo común
	Final actividad cooperativa	FAC	Situación en la que el alumnado finaliza la realización de un ejercicio en conjunto para lograr un objetivo común
	Inicio actividad oposición	IAO	Situación en la que el alumnado inicia la realización de un ejercicio caracterizado por la resistencia o confrontación
	Final actividad oposición	FAO	Situación en la que el alumnado finaliza la realización de un ejercicio caracterizado por la resistencia o confrontación
	Inicio actividad cooperación-oposición	ICO	Situación en la que el alumnado inicia la realización de un ejercicio caracterizado por la resistencia y la colaboración
	Final actividad cooperación-oposición	FCO	Situación en la que el alumnado finaliza la realización de un ejercicio caracterizado por la resistencia y la colaboración
	Actividad oposición	AOP	Situación en la que los participantes compiten entre sí tratando de superar al oponente
	Actividad cooperación	AOO	Situación en la que los participantes trabajan juntos para lograr un objetivo común
Tipo de espacio	Actividad cooperación-oposición	ACO	Situación en la que se combinan elementos de colaboración y oposición dentro de una misma dinámica de ejercicio
	Gimnasio	GIM	Espacio cubierto y acondicionado para la práctica de actividades físicas
	Patio	PAT	Espacio al aire libre destinado a la práctica de actividades físicas
Interacción motriz de cooperación	Interacción motriz cooperación 1: Pasar /lanzar móvil	IMCP	Acción en la que un/a participante envía un objeto móvil a un/a compañero/a para favorecer la continuidad de la actividad
	Interacción motriz cooperación 2: chocar mano	IMCC	Gesto en el que un/a participante interviene para evitar que otro/a sea atrapado o eliminado, asegurando la continuidad del juego o actividad
	Interacción motriz cooperación 3: abrazar/apoyarse	IMCA	Contacto físico en el que un/a participante rodea con los brazos a otro/a o se apoya en él/ella, generalmente para estabilizarse o reforzar la cohesión en la tarea
	Interacción motriz cooperación 4: ayudar a levantar	IMCL	Acción en la que un/a compañero/a asiste a otro/a para ponerse de pie tras una caída o pérdida de equilibrio
	Interacción motriz cooperación 5: salvar	IMCS	Acción en la que un/a compañero/a rescata o libera a otro/a para que pueda continuar en la actividad
	Interacción motriz cooperación 6: cargar un compañero	IMCU	Acción en la que un/a participante sostiene o transporta a otro/a con la intención de ayudarlo/a a moverse dentro del ejercicio
	Interacción motriz cooperación 7: recibir el móvil	IMCR	Acto de recibir un objeto móvil de un/a compañero/a con el propósito de continuar la secuencia del juego
	Interacción motriz cooperación 8: agarrar	IMAG	Acción en la que un/a participante sujeta a un compañero/a para mantener la estabilidad o facilitar la ejecución del ejercicio

Tabla 2 (Continuación)
Instrumento de observación

Criterio o dimensión	Categorías	Códigos	Descripciones
Interacción motriz oposición	Interacción motriz oposición 1: lanzar móvil	IMOL	Acción en la que un/a participante envía un objeto móvil con la intención de desafiar al oponente o marcar un objetivo en el juego
	Interacción motriz oposición 2: bloquear/parar móvil	IMOB	Intento de detener, interceptar o desviar un objeto móvil lanzado por un adversario
	Interacción motriz oposición 3: capturar	IMOC	Acción en la que un/a participante atrapa a otro/a dentro del juego, ya sea tocándolo, sujetándolo o marcándolo de alguna forma
	Interacción motriz oposición 4: perseguir	IMOP	Desplazamiento dirigido hacia otro/a jugador/a con el fin de alcanzarlo/la o limitar sus movimientos dentro del juego
	Interacción motriz oposición 5: eliminar	IMOE	Acción mediante la cual un/a participante saca a otro/a del juego mediante una interacción reglamentada
	Interacción motriz oposición 6: empujar	IMOM	Aplicación de fuerza contra un/a adversario/a con el fin de desequilibrarlo/la
	Interacción motriz oposición 7: interceptar móvil	IMOI	Acción en la que un jugador bloquea o corta la trayectoria de un objeto móvil para impedir que llegue a su destino
Objetivo de la conducta/receptor	Al autóctono	AOA	La interacción motriz se dirige hacia un/a compañero/a de origen autóctono
	Al extranjero	AOE	La interacción motriz se dirige hacia un/a compañero/a de origen extranjero
	Al profesor	ALP	La interacción motriz se dirige hacia el/la profesor/a

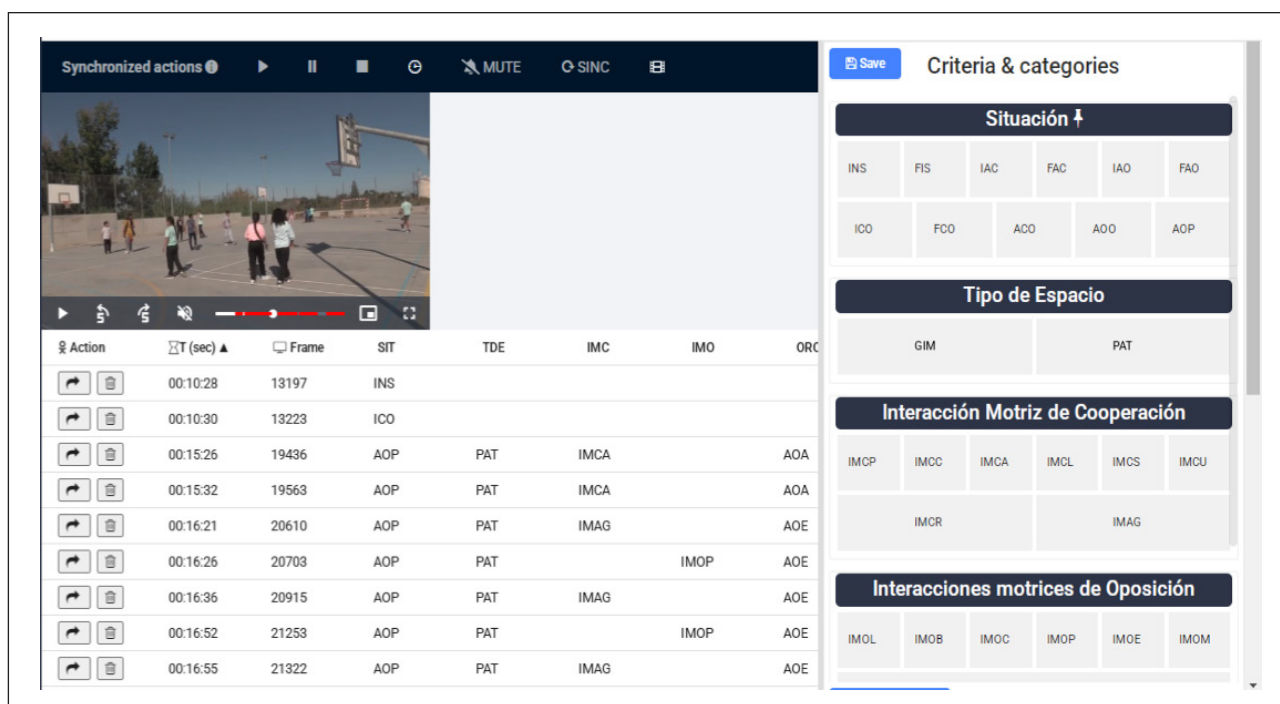
Instrumento de registro

Para el registro de las conductas plasmadas en el sistema de observación se utilizó el software LINC PLUS (Soto et al., 2019, 2022). El software incluye varias funcionalidades, como la del trabajo colaborativo, dado que puede utilizarse con vídeos simultáneos y múltiples observadores; las conductas se ofrecen dentro de la aplicación en tiempo real

y pueden ser seleccionadas, permitiendo ir directamente a los fotogramas donde suceden. La Figura 1 presenta la pantalla interactiva de trabajo, que muestra la sesión en video, las categorías del instrumento de observación y las codificaciones de las conductas que se suceden a medida que el investigador las va seleccionando de dicho instrumento.

Figura 1

Pantalla de LINC PLUS que muestra el vídeo de la sesión, las categorías del instrumento y la codificación del observador (Soto et al., 2022)



Procedimiento

Las sesiones analizadas se llevaron a cabo durante el mes de octubre de 2024. La grabación de las clases se realizó con la autorización previa de las direcciones de ambos centros educativos y del profesorado implicado, así como con el consentimiento informado de los padres. El estudio también cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Lleida (número de referencia: CERT172).

Antes del inicio del trabajo de campo, se realizaron reuniones informativas con las direcciones de ambos centros escolares participantes y con el profesorado responsable de las sesiones de Educación Física. El objetivo fue explicar los fines del estudio y obtener su consentimiento para la grabación de las sesiones.

A continuación, se llevaron a cabo varias reuniones con expertos en el ámbito de la Educación Física y de las relaciones sociales, con el fin de definir y consensuar el instrumento de observación que se emplearía durante el estudio.

Las grabaciones se realizaron a lo largo de una semana completa, durante el horario habitual de las clases de Educación Física, incluyendo tanto las sesiones desarrolladas en el patio como aquellas coincidentes con los periodos de recreo. Para ello, se utilizó una cámara situada en una esquina elevada y fija del espacio, lo que permitió registrar de forma panorámica todo lo que ocurría durante las actividades motrices.

El hecho de realizar las grabaciones en el entorno habitual del alumnado contribuyó a reducir el posible sesgo de reactividad o de alteración de la conducta debido a la presencia de la cámara (Behar y Riba, 1993).

Análisis de datos

Detección de *T-patterns* mediante el software *THEME*

El análisis de patrones temporales (*T-patterns*) se llevó a cabo mediante el software *THEME* 6.0 (Magnusson, 2000), una herramienta especializada en la identificación de estructuras temporales ocultas en datos observacionales, a través de la detección de *T-patterns*. Estos patrones corresponden a secuencias recurrentes de conducta que se repiten con una estructura temporal significativa (Anguera et al., 2011; Magnusson, 2000).

Para garantizar la validez y la pertinencia de los resultados obtenidos, se configuraron los siguientes parámetros:

- Minimum Occurrence*: 3, para detectar patrones relevantes sin excluir los de menor frecuencia con valor interpretativo (Anguera et al., 2011).
- Maximum d1*: 5000, permitiendo identificar relaciones coherentes entre eventos distantes en el tiempo.
- Burst Detection*: activada con nivel de significación de .05 y mínimo de 5 ocurrencias por ráfaga, filtrando eventos relevantes y evitando ruido (Magnusson, 2000).
- Packet Detection*: desactivada, no pertinente para este estudio.

El análisis se realizó a partir de los datos previamente codificados con el programa *LINCE PLUS* y exportados en el formato compatible con *THEME*, siguiendo las recomendaciones metodológicas propias del enfoque observacional sistemático (Anguera et al., 2011; Portell et al., 2015).

Generalizabilidad

Con el objetivo de valorar la validez interna del instrumento y la posibilidad de generalizar los resultados a muestras con características similares, se llevaron a cabo diversos análisis complementarios.

Se evaluó la fiabilidad interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach y se detectó la necesidad de recodificar una de las variables (*veces*), generando la variable *veces_recode*. Asimismo, ante la falta de homogeneidad de varianzas en varias variables (según la prueba de Levene), se optó por utilizar el ANOVA de Welch en lugar del ANOVA clásico.

Adicionalmente, se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple y un análisis factorial exploratorio con rotación oblicua (Oblimin), con el objetivo de explorar el poder predictivo de las variables incluidas y la estructura dimensional del instrumento.

Los resultados derivados de estos análisis se presentan en el apartado de resultados.

ANOVA

El tratamiento estadístico de los datos se realizó con el programa *SPSS* (versión 30.0). Se trabajó con una base de datos compuesta por 387 casos válidos, sin datos perdidos, lo que permitió una gestión robusta de la información.

Inicialmente, se calcularon estadísticas descriptivas para las variables de estudio (*actividad*, *interacción*, *receptor* y *veces*), y se aplicó un ANOVA clásico para identificar diferencias significativas entre grupos. Este análisis reveló efectos estadísticamente significativos en las variables *actividad* y *veces*, mientras que *interacción* y *receptor* no presentaron diferencias significativas.

Durante el análisis, se detectaron problemas de homogeneidad de varianzas en las variables *actividad*, *receptor* y *veces_recode*, según la prueba de Levene. Por ello, se optó por aplicar el ANOVA de Welch, más adecuado en condiciones de heterocedasticidad. Este análisis se realizó de forma individual para cada variable, lo que permitió identificar diferencias significativas entre grupos con mayor precisión metodológica.

Cabe señalar que, tras detectar una codificación inversa en la variable *veces*, se generó una nueva variable, *veces_recode*, la cual mostró un comportamiento más consistente en los análisis posteriores.

Tabla 3*Valor de kappa y consideración de acuerdo según Landis y Koch (1977, p. 165)*

Línea A	Línea B
Alumna de origen extranjero = .84	Alumna de origen extranjero = 1
Alumna de origen autóctono = .95	Alumna de origen autóctono = .91
Alumno de origen extranjero = .93	Alumno de origen extranjero = .88
Alumno de origen autóctono = .78	Alumno de origen autóctono = .92

Control de calidad del dato

El registro de datos fue realizado por los dos autores del estudio: una investigadora con experiencia en metodología observacional y un profesor de Educación Física con trayectoria en el ámbito educativo. La investigadora llevó a cabo el 100 % del registro de las sesiones, mientras que el profesor actuó como segundo observador con el objetivo de calcular la fiabilidad interobservador.

Ambos observadores recibieron una formación específica basada en los principios metodológicos propuestos por Anguera (2003), centrada en los criterios del sistema de observación utilizado.

Para garantizar la calidad y fiabilidad del dato, se calculó la concordancia interobservador mediante el coeficiente kappa de Cohen (1960, 1968), empleando el software LINCE PLUS (Soto et al., 2022). Este procedimiento se desarrolló siguiendo las recomendaciones metodológicas de Bakeman y Quera (1996, 2001).

El segundo observador analizó dos sesiones correspondientes a dos centros educativos distintos, codificando la conducta de ocho alumnos seleccionados aleatoriamente (dos alumnos y dos alumnas de origen autóctono y extranjero en cada centro).

Estos valores reflejan un alto grado de concordancia en la codificación de las conductas observadas, lo que respalda la fiabilidad del instrumento de registro empleado en este estudio.

Resultados

Generalizabilidad

El análisis de fiabilidad interna mostró inicialmente un valor negativo del coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = -.288$), lo que evidenció problemas de consistencia en la escala. Tras

la recodificación de la variable *veces* (*veces_recode*), el valor mejoró, aunque sin alcanzar niveles óptimos; por este motivo, las variables se analizaron de manera independiente como dimensiones diferenciadas.

El ANOVA de Welch, aplicado debido a la heterogeneidad de varianzas, reveló diferencias significativas entre los grupos en las variables *actividad* y *veces_recode*, mientras que no se encontraron diferencias en *interacción* ni en *receptor*.

El modelo de regresión lineal múltiple resultó significativo ($F(4, 382) = 39.875, p < .001$), con un R^2 ajustado de .287. Entre los predictores, las variables *actividad*, *veces_recode* y *receptor* mostraron efectos significativos, mientras que *interacción* no alcanzó significación estadística. No se detectaron problemas de colinealidad ($VIF < 1.1$).

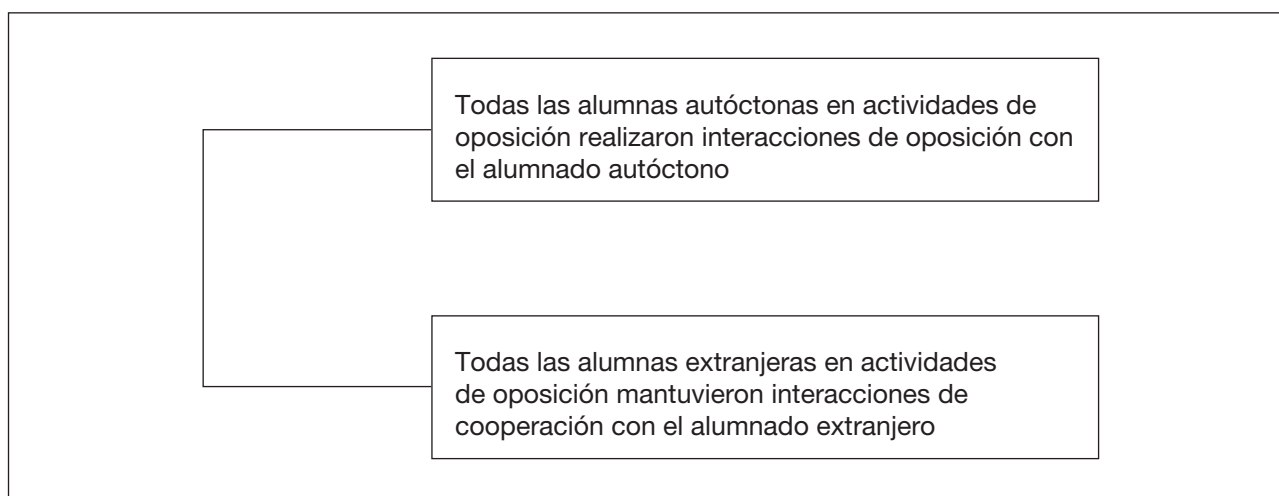
Finalmente, el análisis factorial exploratorio identificó una estructura bidimensional que explicó el 55.13 % de la varianza total. Las comunalidades resultaron adecuadas en todas las variables, lo que respalda la validez interna del instrumento, aunque no como una escala unificada.

Detección de *T-patterns* mediante el software THEME

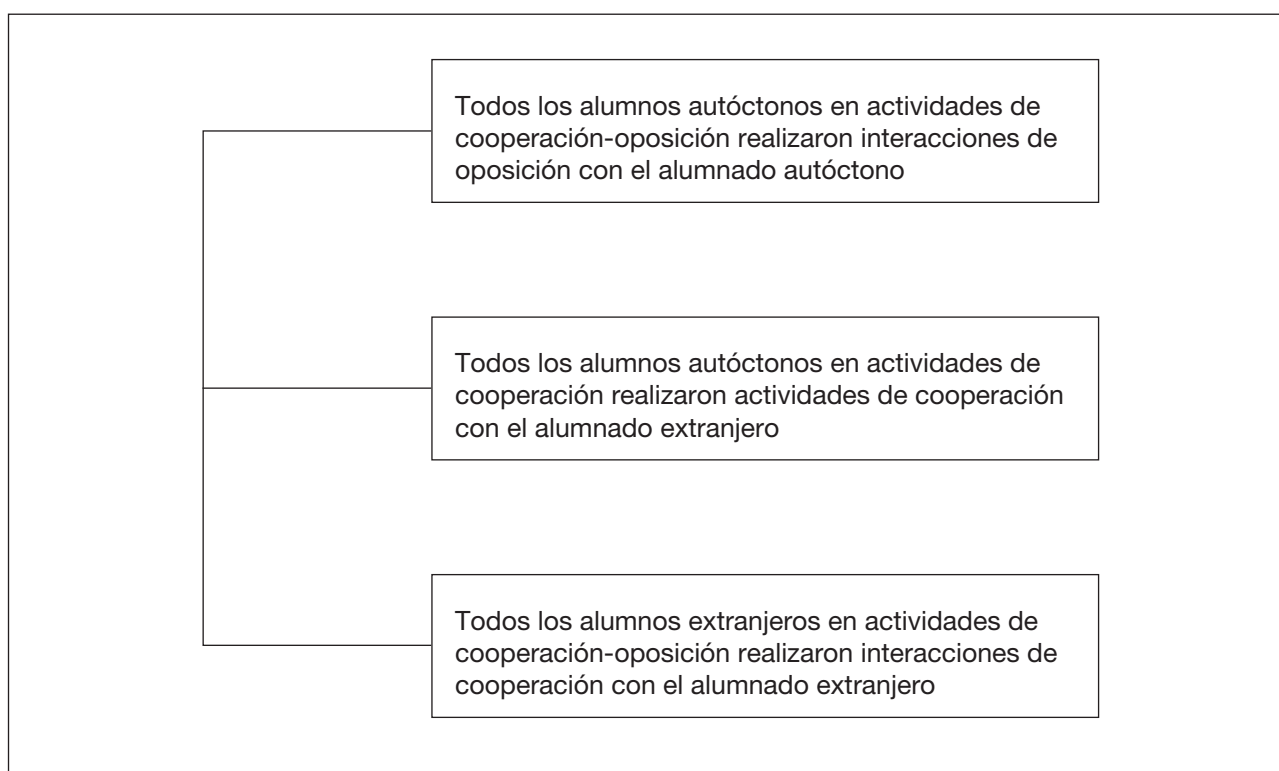
Los resultados obtenidos mediante el software THEME revelaron patrones de interacción motriz diferenciados según el centro educativo, el género del alumnado y el tipo de conducta (cooperación u oposición). En el centro 1 y en actividades de oposición, las alumnas autóctonas mostraron una mayor tendencia a interactuar con los alumnos autóctonos, aunque realizaran interacciones de oposición, ya que optaron por eliminarlos con el fin de romper su continuidad en el juego, mientras que las alumnas extranjeras tendieron a interactuar cooperando con el alumnado extranjero en actividades de oposición, realizando conductas de agarre o apoyo con el fin de mantener su estabilidad y no eliminarlos del juego. (Véase la Figura 2).

Figura 2

T-Pattern de las interacciones realizadas por las alumnas del centro 1

**Figura 3**

T-Pattern de las interacciones realizadas por los alumnos del centro 1

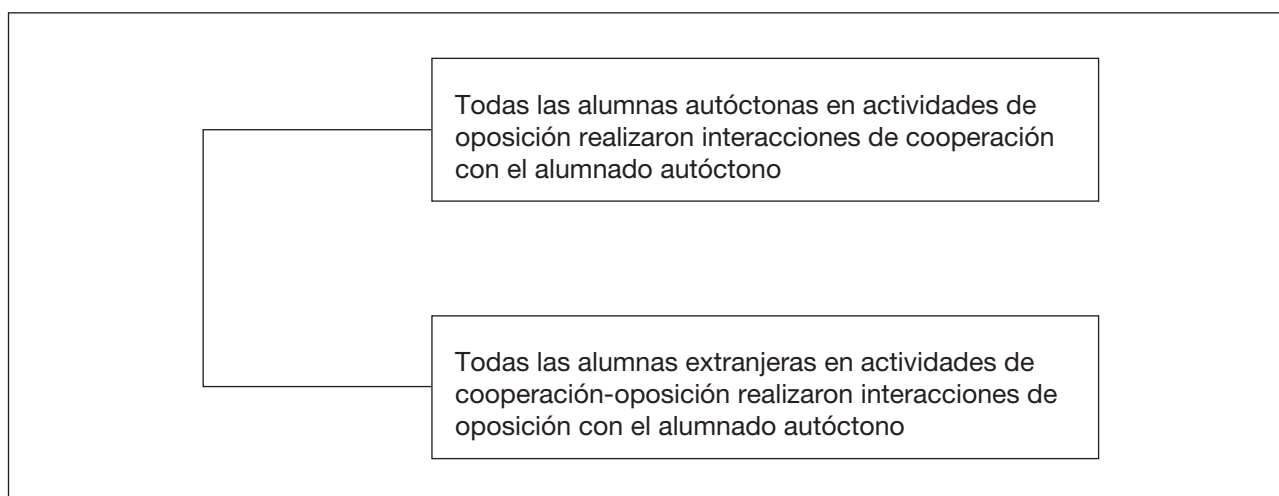


En el caso de los alumnos autóctonos del centro 1, mostraron conductas de oposición hacia el alumnado autóctono en actividades de cooperación-oposición, en las que la conducta más realizada fue la de eliminar; sin embargo, existió una cooperación con el alumnado extranjero, siendo la conducta más realizada la de agarrar con el fin de sujetar al compañero para mantener la

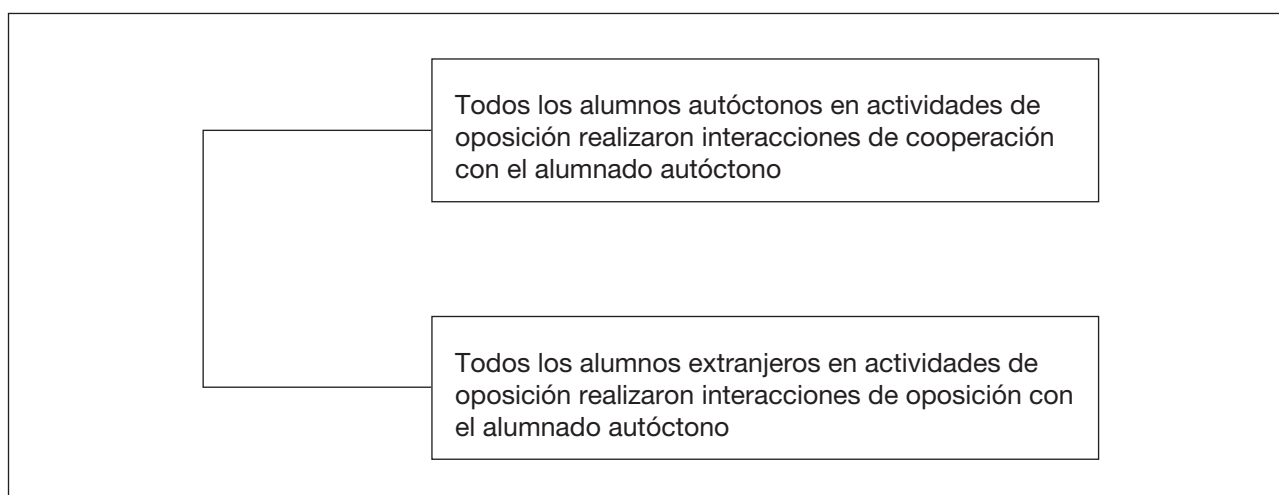
estabilidad o facilitar la ejecución del ejercicio (véase la Figura 3). No obstante, los alumnos extranjeros presentaron un patrón de cooperación con el alumnado extranjero en actividades de cooperación-oposición (véase la Figura 3), siendo relevantes las conductas de abrazar/apoyarse y agarrar para estabilizarse o reforzar la cohesión en la tarea.

Figura 4

T-Pattern de las interacciones realizadas por las alumnas del centro 2

**Figura 5**

T-Pattern de las interacciones realizadas por los alumnos del centro 2



No obstante, las alumnas autóctonas, en el centro 2, en actividades de oposición desarrollaron de manera mayoritaria interacciones de cooperación con el alumnado autóctono siendo relevante la conducta de agarrar al compañero con el fin de mantener su estabilidad y, por ello, la continuidad en el juego. Las alumnas extranjeras presentaron un patrón inverso en este tipo de actividades, ya que interactuaron en oposición con el alumnado autóctono, siendo relevante la conducta de perseguir con el fin de alcanzarlo o limitar sus movimientos dentro del juego (véase la Figura 4).

Respecto a los alumnos autóctonos del centro 2, se identificaron patrones de cooperación, como el de agarrar para mantener su equilibrio en el juego y su continuidad, en actividades de oposición con el alumnado autóctono (véase la Figura 5). Por otro lado, en este mismo tipo de actividades, los alumnos extranjeros presentaron una mayor tendencia a la oposición hacia el alumnado autóctono, ejerciendo en

mayor medida la conducta de capturar con el fin de que dicho alumnado no continuara en el juego (véase la Figura 5).

ANOVA

Para comprobar la existencia de diferencias significativas entre grupos en las dimensiones observadas, se aplicó un ANOVA de Welch a las variables *actividad*, *interacción*, *receptor* y *veces_recode*. Esta prueba se consideró más adecuada que el ANOVA clásico, ya que la prueba de Levene indicó la violación del supuesto de homogeneidad de varianzas en varias de las variables (*actividad*, *receptor* y *veces*).

La variable *veces* fue previamente recodificada (*veces_recode*), dado que su codificación original era inversa respecto a las demás, lo que afectaba negativamente a la fiabilidad interna del instrumento.

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en las variables *actividad* y *veces_recode*. En concreto, para *actividad*, el ANOVA clásico arrojó un valor de $F = 10.634$, $p < .001$, aunque el ANOVA de Welch no pudo calcularse debido a la existencia de varianzas nulas en algunos grupos. Para *veces_recode*, el ANOVA de Welch sí resultó significativo: $F(31, 100.053) = 3.585$, $p < .001$.

Por el contrario, no se observaron diferencias significativas en *interacción* (Welch $F = 1.031$, $gl = 31$, 100.253 , $p = .438$), ni en *receptor*, donde tampoco fue posible calcular el ANOVA de Welch por la presencia de varianzas nulas.

En síntesis, estos resultados sugieren que el grupo influye significativamente en el tipo de actividad y en la frecuencia con la que esta se produce, pero no en la naturaleza de la interacción ni en la figura a la que va dirigida.

Discusión

Los resultados de este estudio permiten profundizar en la comprensión de cómo las dinámicas sociomotrices en Educación Física no solo reflejan las relaciones sociales existentes, sino que también contribuyen a configurarlas. A partir del análisis de *T-patterns*, se evidencia que las interacciones entre alumnado autóctono y extranjero no responden a un patrón homogéneo, sino que se estructuran de forma diferenciada en función del contexto escolar, el género y el tipo de situación motriz.

En el centro 1, los resultados muestran una clara tendencia al agrupamiento por afinidad de origen, especialmente en situaciones de oposición. En el caso de las alumnas, se observa un patrón claramente diferenciado según el origen. Mientras que las alumnas autóctonas desarrollan conductas de oposición dirigidas hacia su propio grupo, las alumnas extranjeras muestran una tendencia a cooperar con otras alumnas extranjeras incluso en situaciones de oposición, mediante conductas de apoyo como agarrar o estabilizar. Este resultado refuerza la existencia de un agrupamiento por afinidad de origen, en el que la cooperación intragrupal actúa como un mecanismo de apoyo y cohesión que favorece la continuidad en la actividad.

En cuanto a los alumnos de este mismo centro, se observan dinámicas más complejas. Los alumnos autóctonos combinan conductas de oposición hacia su propio grupo con conductas de cooperación hacia el alumnado extranjero, mientras que los alumnos extranjeros mantienen patrones de cooperación preferente con compañeros de su mismo origen. Estos resultados ponen de manifiesto que las situaciones de cooperación-oposición generan espacios de interacción más flexibles, en los que las relaciones no se estructuran exclusivamente en función del origen cultural. En línea con la praxiología motriz (Parlebas, 2001), este

tipo de dominios de acción motriz favorecen la aparición de interacciones cambiantes, obligando al alumnado a alternar entre colaboración y confrontación, lo que puede ampliar las oportunidades de relación.

Sin embargo, estos espacios no garantizan por sí mismos dinámicas inclusivas. Aunque se observan interacciones cruzadas entre alumnado de distinto origen, estas no se distribuyen de forma equitativa, lo que apunta a la presencia de dinámicas de inclusión parcial o selectiva. Este resultado refuerza la idea de que el potencial inclusivo de la Educación Física depende no solo del tipo de actividad, sino de cómo se estructuran y orientan pedagógicamente las tareas.

Por otro lado, en el centro 2 se identifican patrones claramente diferenciados, en los que emerge una mayor polarización en función del origen cultural. En este caso, las alumnas autóctonas desarrollan conductas de cooperación con su propio grupo, mientras que las alumnas extranjeras presentan conductas de oposición hacia el alumnado autóctono. Este mismo patrón se reproduce en los alumnos, ya que los autóctonos cooperan entre sí y los extranjeros muestran una mayor tendencia a la oposición dirigida hacia el alumnado autóctono.

Estos resultados pueden interpretarse desde la perspectiva de la identidad social, según la cual los individuos tienden a reforzar los vínculos con su grupo de pertenencia y a diferenciarse del resto, especialmente cuando se encuentran en situación de minoría. En este sentido, la oposición del alumnado extranjero hacia el grupo mayoritario podría entenderse como una forma de afirmación identitaria dentro del contexto sociomotor, más allá de la propia lógica del juego. Asimismo, la cooperación predominante entre alumnado autóctono sugiere la posible existencia de dinámicas de cohesión interna que no siempre se extienden al conjunto del grupo-clase.

Las diferencias observadas entre ambos centros ponen de relieve el papel determinante del contexto socioeducativo. En el centro 1, donde el alumnado extranjero es mayoritario, las interacciones muestran una mayor diversidad y menor polarización. En cambio, en el centro 2, donde este alumnado se encuentra en minoría, emergen patrones más marcados de diferenciación entre grupos. Este hallazgo coincide con estudios previos que señalan que la proporción de alumnado de distinto origen condiciona las oportunidades de interacción y la construcción de relaciones sociales en el aula.

Desde el punto de vista cuantitativo, los resultados del ANOVA de Welch indican que variables como el tipo de actividad y la frecuencia influyen significativamente en la dinámica de las interacciones. No obstante, la ausencia de diferencias en las variables *interacción* y *receptor* podría sugerir una aparente homogeneidad que, sin embargo, queda matizada por el análisis de *T-patterns*. Este análisis revela que las interacciones no son aleatorias, sino que

se organizan en estructuras temporales complejas, donde emergen patrones diferenciados en función del contexto y del perfil del alumnado.

En conjunto, estos resultados refuerzan la idea de que la inclusión en Educación Física no se produce de manera automática por la mera coexistencia de alumnado diverso, sino que depende en gran medida del diseño de las situaciones motrices y de la intencionalidad pedagógica del docente. La cooperación, cuando se orienta de manera equilibrada, puede favorecer la cohesión social; sin embargo, en ausencia de una planificación consciente, pueden emerger dinámicas de agrupamiento, exclusión o confrontación entre grupos.

En este sentido, se pone de manifiesto la necesidad de promover propuestas pedagógicas que fomenten la interacción equitativa entre alumnado de distinto origen, integrando modelos basados en la cooperación y en la responsabilidad personal y social. Solo a través de un diseño didáctico intencional será posible transformar la Educación Física en un espacio real de inclusión y cohesión social.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra estuvo compuesta por un número reducido de escolares observados directamente, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos a otros contextos educativos. Asimismo, el estudio se centró en dos centros de una misma ciudad, con realidades socioeconómicas contrastadas, pero sin contemplar otros escenarios geográficos o culturales. Otra limitación reside en la temporalidad en la obtención de los datos, acotada a un periodo breve, lo cual impide analizar la evolución de las interacciones a lo largo del curso escolar. Finalmente, no se incorporaron variables individuales como el nivel de competencia motriz, la trayectoria previa de inclusión o las actitudes hacia la diversidad, factores que podrían enriquecer la interpretación de los patrones relacionales detectados.

Implicaciones prácticas y futuras líneas de investigación

Los resultados obtenidos subrayan la importancia de que el profesorado de Educación Física diseñe actividades que fomenten la interacción equitativa entre alumnado de distinto origen cultural. Estrategias metodológicas basadas en la cooperación y en la hibridación de modelos pedagógicos inclusivos pueden contribuir a reducir dinámicas de exclusión y favorecer la cohesión grupal. Para la práctica docente, esto implica la necesidad de planificar propuestas que combinen cooperación y oposición de forma equilibrada, garanticen la participación activa de todo el alumnado y generen un

clima de aula que promueva la empatía y el respeto mutuo.

En cuanto a futuras investigaciones, se considera relevante ampliar la muestra a otros contextos socioeducativos, incluir etapas educativas diferentes y analizar longitudinalmente la evolución de las interacciones motrices a lo largo del tiempo. Del mismo modo, sería pertinente incorporar variables individuales (competencia motriz, nivel de integración previa, motivación) que permitan comprender con mayor profundidad los factores que median en la construcción de relaciones inclusivas en Educación Física.

Conclusiones

La inclusión intercultural en Educación Física no es una consecuencia natural de la diversidad en el aula, sino el resultado de decisiones pedagógicas conscientes. Para que este espacio contribuya realmente a la convivencia y al respeto mutuo, es imprescindible que el profesorado diseñe actividades que favorezcan la interacción equitativa entre todo el alumnado, independientemente de su origen cultural. Solo mediante propuestas didácticas bien planificadas, sensibles al contexto y orientadas a la cooperación, es posible transformar la Educación Física en un verdadero motor de inclusión y cohesión social en el entorno escolar.

Este estudio ha mostrado que la inclusión no surge de manera automática, sino que depende de factores como el tipo de actividad, el contexto escolar y el género del alumnado. Aunque se identificaron oportunidades de cooperación que favorecen la integración, también se observaron dinámicas de exclusión en determinados escenarios. Por ello, resulta imprescindible que las propuestas de Educación Física trasciendan los objetivos técnicos para promover vínculos sociales inclusivos y equitativos. La Educación Física, entendida como espacio de interacción sociomotriz, puede consolidarse como un motor de cohesión social siempre que se planifique de forma consciente y sensible a la diversidad.

Referencias

- Anguera, M. T. (2003). *Observational methods (general)*. In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of psychological assessment* (Vol. 2, pp. 632–637). Sage.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63–76. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/133241>
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., & Sánchez-Algarra, P. (2020). Integración de elementos cualitativos y cuantitativos en metodología observacional. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, 49, 49–70. <https://doi.org/10.12795/Ambitos.2020.i49.04>
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., Sánchez-Algarra, P., & Onwuegbuzie, A. J. (2018). Revisiting the difference between mixed methods and multimethods: Is it all in the name? *Quality & Quantity*, 52, 2757–2770. <https://doi.org/10.1007/s11135-018-0700-2>
- Bakeman, R., & Quera, V. (2001). Using GSEQ with SPSS. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 195–214.

- Bakeman, R., & Quera, V. (1996). *Análisis de la interacción. Análisis secuencial con SDIS y GSEQ*. Ra-Ma.
- Behar, J., & Riba, C. (1993). Sesgos del observador y de la observación. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica: Fundamentación* (Vol. 2, pp. 15–128). PPU.
- Belando, N., Ferriz-Morell, R., & Moreno-Murcia, J. A. (2012). Proposal of a model for personal and social improvement through the promotion of responsibility for physical and sporting activity. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8(29), 202–222. <https://doi.org/10.5232/ricyde2012.02902>
- Belando, N., Postigo, S. B., Arriaga, K. R., & Gostian, L. A. (2024a). Simulation-based learning in Exercise and Sports Sciences degree students: a pilot study. *Retos*, 53, 288–295. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.102124>
- Belando, N., Mendoza, D., López, C., Navarro, E., Tornero, J., Gostian, L., Beltrán, A., & Clemente, V. (2024b). Acute effects on the psychological perception of university students after participation in the “RegulACTION” workshop for the improvement of emotional health and promotion of an active lifestyle. *Frontiers in Psychology*, 15, 1419981. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1419981>
- Boke, H., Aygun, Y., Tufekci, S., Yagin, F. H., Canpolat, B., Norman, G., Prieto-González, P., & Ardigo, L. P. (2025). Effects of cooperative learning on students’ learning outcomes in physical education: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1508808. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1508808>
- Burgueño, R., Cueto, M. B., Morales, E., & Medina, J. M. (2020). Influence of sport education on high school students’ motivational response: A gender perspective. *REID: Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, 37, 45–62. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.70880>
- Camerino, O., García-Castejón, G., Valero-Valenzuela, A., & Castañer, M. (2023). *Innovar en educación física y deportes: El modelo pedagógico de responsabilidad personal y social (MRPS)*. Universitat de Lleida.
- Camerino, O., Valero-Valenzuela, A., Prat, Q., Manzano-Sánchez, D., & Castañer, M. (2019). Optimizing education: A mixed methods approach oriented to teaching personal and social responsibility (TPSR). *Frontiers in Psychology*, 10, 1439. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01439>
- Camerino, O., Castañer, M., & Anguera, M. T. (2012). *Mixed methods research in the movement sciences: Case studies in sport, physical education and dance*. Routledge.
- Carter, B., López-Pastor, V., Gallardo, F., & Carter, J. (2021). Physical Education, Sport and Immigration: critically analyzing some possibilities for Chile. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 23, 52–72. <https://doi.org/10.24197/aeftd.0.2021.52-72>
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213–220. <https://doi.org/10.1037/h0026256>
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Comisión Europea. (2024). Pacto sobre migración y asilo. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/promoting-our-european-way-life/migration-and-asylum/pact-migration-and-asylum_es
- Consejo Económico y Social. (2019). Informe 02/2019: La inmigración en España: Efectos y oportunidades (Colección Informes, N.º 02/2019). <https://www.ces.es>
- Espinola González, D., Nieva Boza, C., & Porta Martínez, F. X. (2024). La importancia del área de educación física para una educación basada en valores y actitudes inclusivos. *Entre Líneas. Revista especializada en Psicomotricidad*, 54, 41–49. <https://ddd.uab.cat/record/308125>
- Evangelio, C., Guijarro, E., Rocamora, I., & González-Víllora, S. (2018). Sport Education Model in Spain: a systematic review. *Retos*, 38, 886–894. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.77249>
- Ferrari, I., Bretz, K., Kress, J., Niederberger, L., & Schuler Braunschweig, P. (2025). Sports activities in extended education—their leading role for educational development. *Frontiers in Education*, 10, 1536664. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1536664>
- García-Castejón, G., Camerino, O., Castañer, M., Manzano-Sánchez, D., Jiménez-Parra, J. F., & Valero-Valenzuela, A. (2021). Implementation of a hybrid educational program between the model of personal and social responsibility (TPSR) and the teaching games for understanding (TGfU) in physical education and its effects on health: An approach based on mixed methods. *Children*, 8(7), 573. <https://doi.org/10.3390/children8070573>
- García-García, J., Belando-Pedreño, N., Fernández-Río, F. J., & Valero-Valenzuela, A. (2023). Prosocial behaviours, physical activity and personal and social responsibility profile in children and adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 153, 79–89. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/3\).153.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/3).153.07)
- García López, L. M., & Abellán, J. (2024). Construyendo la justicia social a través de la educación física y el deporte. En J. M. Medina Bravo (Ed.), *Justicia social, igualdad y equidad educativa en la práctica docente: Una mirada desde la práctica reflexiva docente* (pp. 97–109). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. <https://ruidera.uclm.es/server/api/core/bitstreams/a9089360-983e-4683-a7db-6e6261a6c6da/content>
- Gerdin, G. (2025). Level the playing field: Pupils’ experiences of inclusion and social justice in physical education and health. *Sport, Education and Society*, 30(4), 397–412. <https://doi.org/10.1080/13573322.2024.2323495>
- Graça, A., Estriga, L., & Batista, P. (2024). The problem of nurturing sustainable inclusion within team sports in physical education. *Sustainability*, 16(15), 6379. <https://doi.org/10.3390/su16156379>
- Greco, G., Poli, L., Petrelli, A., Fischetti, F., & Cataldi, S. (2024). Physical education and sport: A path to inclusiveness, equality and sustainable development. *Formazione & Insegnamento*, 22(2), 214–220. https://doi.org/10.7346/-fei-XXII-02-24_23
- Greene, J. D. (2015). The rise of moral cognition. *Cognition*, 135, 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.11.018>
- Hellison, D. (1995). *Teaching responsibility through physical activity*. Human Kinetics.
- Hernández-Mendo, A., Díaz Martínez, F., & Morales Sánchez, V. (2010). Construcción de una herramienta observacional para evaluar las conductas prosociales en las clases de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(2), 305–318.
- Instituto Nacional de Estadística. (2025). El crecimiento de la población en España. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/ECP4T24.htm>
- Jiménez-Parra, J. F., Belando-Pedreño, N., Lopez-Fernandez, J., García-Vélez, A. J., & Valero-Valenzuela, A. (2022). “ACTIVE VALUES”: An Interdisciplinary Educational Programme to Promote Healthy Lifestyles and Encourage Education in Values—A Rationale and Protocol Study. *Applied Sciences*, 12(16), 8073. <https://doi.org/10.3390/app12168073>
- Lagardera, F., & Lavega, P. (2003). *Introducción a la praxiología motriz*. Paidotribo.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93–110. <https://doi.org/10.3758/BF03200792>
- Martín-Rodríguez, A., Gostian-Ropotin, L. A., Beltrán-Velasco, A. I., Belando-Pedreño, N., Simón, J. A., López-Mora, C., Navarro-Jiménez, E., & Tornero-Aguilera, J. F. (2024). Sporting mind: The interplay of physical activity and psychological health. *Sports*, 12(1), 37. <https://doi.org/10.3390/sports12010037>
- Monjas, R., Ponce, A., & Gea, J. M. (2015). La transmisión de valores a través del deporte: Deporte escolar y deporte federado, relaciones, puentes y posibles transferencias. *Retos*, 28, 276–284.
- Mundet, A., Simó, M., Lleixà, T., Batalla, A., & Crespo, R. (2021). De la práctica deportiva a la inclusión social: Un diagnóstico para la acción en 6 países de Europa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 434, 73–80. <https://doi.org/10.55166/reedf.vi434.1000>
- Parlamento Europeo. (2023, 21 de diciembre). Asilo y migración en la UE: Cifras y hechos. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20170629STO78630/asilo-y-migracion-en-la-ue-cifras-y-hechos>
- Parlebas, P. (1981). Contribution à un lexique commenté en science de l’action motrice. París: INSEP

- Parlebas, P. (1986). *Elementos de sociología del deporte*. Unisport.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad: Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo.
- Portell, M., Anguera, M. T., Hernández-Mendo, A., & Jonsson, G. K. (2015). Quantifying biopsychosocial aspects in everyday contexts: An integrative methodological approach from the behavioral sciences. *Psychology Research and Behavior Management*, 8, 153–160. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S82417>
- Prat, Q., Camerino, O., Castañer, M., Andueza, J., & Puigarnau, S. (2019). The Personal and Social Responsibility Model to Enhance Innovation in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136(2), 83–99. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06)
- Ríos, M. (2017). El deporte como recurso educativo en la inclusión social. *Educació Social. Revista d'Intervenció Socioeducativa*, 65, 44–56. <https://doi.org/10.34810/EducacioSocialn65id320429>
- Sandoval-Iniesta, A., & Alonso-Roque, J. I. (2023). Towards social inclusion through sport: the case of an educational program for children in conflict with the law. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(3), 1–14. <https://doi.org/10.6018/reifop.569411>
- Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero-Valenzuela, A., De la Cruz-Sánchez, E., Belando, N., & Moreno Murcia, J. A. (2019). Achieving greater sportsmanship and decreasing school violence through responsibility and sport practice. *Revista de Psicología del Deporte*, 28(2), 151–160.
- Shao, J., Cui, Z., & Bao, Y. (2025). Adaptive sports programs as catalysts for social inclusion and cognitive flexibility in inclusive physical education: The mediating roles of emotional resilience and empathy. *BMC Psychology*, 13, 770. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-03092-2>
- Sherlock, T. (2024). The role of community sports programs in promoting social cohesion. *International Journal of Arts, Recreation and Sports*, 3(5), 15–27. <https://doi.org/10.47941/ijars.2073>
- Soto, A., Camerino, O., Anguera, M. T., Iglesias, X., & Castañer, M. (2022). Lince plus software for systematic observation studies of sports and health. *Behavior Research Methods*, 54, 1263–1271. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01642-1>
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). Lince plus: Research software for behavior video analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149–153. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)
- UNESCO. (2015). International Charter of Physical Education, Physical Activity and Sport. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235409>
- UNHCR. (2024). Europe: Figures at a glance – 2023. <https://www.unhcr.org/europe/europe-figures-glance-2023>
- Valero-Valenzuela, A., García, D. G., Camerino, O., & Manzano, D. (2020). Hybridisation of the Teaching Personal and Social Responsibility Model and Gamification in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 141(3), 63–74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.08)

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Editado por:
 © Generalitat de Catalunya
 Departament d'Esports
 Institut Nacional d'Educació
 Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**
 Ibon Echeazarra
ibon.etxeazarra@ehu.eus

Sección:
 Pedagogía deportiva

Idioma del original:
 Castellano

Recibido:
 10 de octubre de 2025

Aceptado:
 30 de marzo de 2026

Publicado:
 1 de octubre de 2026

Portada:
 Senderismo de otoño.
 © danieljschwarz
 Magnific.com

Caracterización de un programa de intervención para educación física y deporte escolar en Educación Primaria mediante análisis documental de las tareas programadas

Ibon Echeazarra^{1*} , Iñigo Sasiain¹ y Oidui Usabiaga¹

¹ Educación Física y Deporte, Universidad del País Vasco, Vitoria (España).

Citación

Echeazarra, I., Sasiain, I., & Usabiaga, O. (2026). Characterization of an intervention program for physical education and school sport in primary education through documentary analysis of planned tasks. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 56-66. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.06>

Resumen

La motricidad constituye un elemento de primer orden en el desarrollo integral de la persona durante la infancia, siendo la educación física (EF) y el deporte escolar (DE) dos de los principales ámbitos normativos de práctica motriz en edad escolar. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar el planteamiento pedagógico de un programa de intervención motriz diseñado de manera coordinada para ambos ámbitos. Para ello, se realizó un análisis documental de las tareas recogidas en las programaciones de EF y DE, utilizando una herramienta observacional diseñada *ad hoc* que permitió categorizar las actividades en función de sus características estructurales. En total se analizaron 3 890 tareas, clasificadas según variables relacionadas con la gestión del tiempo de práctica y con la lógica interna de las situaciones motrices. Los resultados revelaron un programa con alto compromiso motriz, caracterizado por una elevada proporción de tareas motrices, una alta densidad de participación y una distribución equilibrada de los diferentes dominios de acción motriz. Asimismo, se observó una orientación preferentemente no competitiva y una diversidad de escenarios de práctica que favorecen un desarrollo armónico de la competencia motriz del alumnado. En conjunto, las programaciones analizadas reflejaron un planteamiento pedagógico innovador y con potencial educativo para articular, de manera complementaria, los ámbitos de EF y DE. El análisis estructural de las tareas se confirma así como una estrategia útil para la evaluación pedagógica de programas de intervención motriz en contextos escolares.

Palabras clave: competencia motriz, enseñanza deportiva, evaluación, lógica interna

Introducción

La dimensión físico-motriz constituye un elemento esencial para el desarrollo integral y equilibrado de la persona, especialmente en edades tempranas. Según Piaget (1985), la motricidad desempeña en la infancia un papel decisivo en la maduración y el aprendizaje al posibilitar el descubrimiento y la relación con el entorno, adquiriendo así una relevancia especial en esta etapa de la vida. Sin embargo, el contexto sociocultural actual, marcado por el sedentarismo, las exigencias ocupacionales y la proliferación del ocio tecnológico, ha provocado una desconexión progresiva de las experiencias motrices, que afecta de manera particular a la población de edad temprana (Devís, 2018).

Ante este escenario, cobra especial sentido promover ámbitos de práctica que estimulen el desarrollo físico-motriz. Se entiende por ámbitos de práctica motriz aquellos contextos sociales donde se desarrollan situaciones motrices con una finalidad común entre sus participantes, pudiendo ser muy diversos, desde el juego libre hasta el entrenamiento competitivo (Martínez-Santos, 2007). Entre ellos, los de carácter normativo, como la educación física (EF) y el deporte escolar (DE), se rigen por marcos jurídicos y responden a finalidades educativas, ya sea en el ámbito curricular o extracurricular.

En muchos sistemas educativos, la EF y el DE constituyen ámbitos complementarios orientados al desarrollo integral del alumnado a través de la práctica motriz. En el contexto de este estudio, en la Comunidad Autónoma Vasca, ambos ámbitos se encuentran regulados por marcos normativos específicos (el Decreto 77/2023 para la EF y el Decreto 125/2008 para el DE) que promueven el desarrollo de la competencia motriz desde una perspectiva integral y fomentan la práctica físico-deportiva como medio para favorecer el desarrollo educativo y la adquisición de hábitos de vida saludables.

Para alcanzar estos fines educativos, los contenidos pedagógicos son un componente clave. En EF, esto se articula a través del desarrollo de la competencia motriz (Ruiz, 1995), que, conectada a la noción de conducta motriz (Parlebas, 2001), engloba las dimensiones físicas, cognitivas, sociales y emocionales y se traduce en aprendizajes contextualizados. Aunque el ámbito del DE no siempre incorpora explícitamente este concepto en sus marcos organizativos, diversos planteamientos educativos comparten objetivos alineados con él, tales como la mejora de la condición física y el conocimiento de modalidades deportivas, por lo que diversos autores justifican la adopción de la competencia motriz como eje formativo también en contextos no formales (Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2017).

La tarea motriz constituye el principal recurso metodológico y de evaluación en la didáctica de la actividad física (Torrents et al., 2011; Marqués y Martínez-Santos,

2015), cuyas características estructurales condicionan las posibilidades de aprendizaje y deben alinearse con los objetivos educativos (Adé et al., 2021; Posso et al., 2022). Desde la praxiología motriz, las prácticas se clasifican según su lógica interna (tipo de relación social e incertidumbre del medio) en dominios de acción motriz, entendidos como familias de tareas que favorecen el desarrollo de distintas competencias (Parlebas, 2021). En el ámbito escolar se identifican seis dominios principales: individual, colaboración, oposición, colaboración-oposición, adaptación al entorno y expresión (Larraz, 2004).

En coherencia con este marco conceptual, distintas propuestas curriculares de EF han adoptado los dominios de acción motriz como eje organizador de los contenidos, al permitir estructurar la programación y favorecer una mayor diversidad de experiencias de aprendizaje (López-Pastor et al., 2016). Esta perspectiva, presente también en el currículo del contexto de este estudio (País Vasco), resulta aplicable al ámbito del DE, donde la diversificación de tareas en función de dichos dominios puede enriquecer la oferta formativa y promover una experiencia motriz más equilibrada desde el punto de vista educativo (Larraz, 2009).

No obstante, a pesar de las intenciones normativas, la realidad de la praxis parece distar de estos planteamientos. En lo que se refiere a la didáctica de la EF, persiste una lógica centrada en el rendimiento y reducida a unos pocos deportes, lo que restringe el aprendizaje motor y reduce el potencial educativo del área (Beltrán y Devís, 2019). En cuanto al DE, predominan enfoques competitivos que reproducen modelos motrices de adultos, estandarizados y centrados en la instrucción técnica. Esta situación ha impulsado el desarrollo de programas alternativos de intervención motriz, que buscan integrar los ámbitos curricular y extracurricular bajo principios coherentes con los marcos normativos (Martínez et al., 2019).

A pesar de la relevancia educativa de ambos ámbitos de práctica, son escasos los estudios que analizan de manera estructural las propuestas pedagógicas que configuran los programas de EF y DE, especialmente cuando ambos contextos se diseñan de forma coordinada. En este sentido, el análisis de las tareas motrices que componen las programaciones permite aproximarse a los escenarios de práctica que se ofrecen al alumnado y valorar su potencial educativo.

Considerando todo lo anterior, el objetivo de este trabajo fue caracterizar el planteamiento pedagógico de un programa de intervención motriz diseñado para su implementación coordinada en los ámbitos de EF y DE dentro de un mismo contexto educativo. Para ello, en el marco de la metodología observacional, se adoptó una estrategia de observación indirecta basada en el análisis

documental de las tareas recogidas en las programaciones, con el fin de identificar las características estructurales de las situaciones motrices propuestas. El análisis se realizó tanto de forma integrada, valorando la experiencia motriz ofrecida al alumnado en su conjunto, como de manera diferenciada por ámbito, con el propósito de explorar la posible complementariedad pedagógica entre ambos contextos de práctica.

Método

Contexto

Este estudio toma como referencia para su análisis dos programas de intervención motriz dirigidos al alumnado de Educación Primaria que se implementan de forma coordinada en los ámbitos de EF y DE. Ambos programas se desarrollan en un centro educativo situado en el municipio de Usurbil (Guipúzcoa, España): el programa de EF de Udarregi Ikastola y el programa de DE denominado *Zirimara* (Martínez et al., 2019). Mediante un muestreo intencionado se seleccionaron estos programas por constituir una propuesta conjunta que integra los contextos curricular y extracurricular y que se viene implementando de forma continuada desde el curso 2018-2019. Como indicador de la consolidación del programa, durante el curso 2024-2025 participaron en la propuesta conjunta de EF y DE un total de 103 estudiantes (68 niños y 35 niñas) de los dos primeros ciclos de Educación Primaria (41 del primer ciclo y 62 del segundo), lo que representa el 67 % del alumnado del centro.

En relación con el ámbito del DE, el programa *Zirimara* fue diseñado en 2016 tras un proceso de reflexión y diagnóstico desarrollado por agentes del ámbito educativo y deportivo (Martínez et al., 2019), con el objetivo de promover una práctica deportiva escolar orientada al desarrollo integral del alumnado. En este sentido, el programa se aleja de modelos centrados exclusivamente en la competición y busca favorecer tanto la autonomía del alumnado como el contacto con el entorno natural.

La propuesta didáctica que es objeto de análisis en este estudio se concreta en una programación general dirigida a los cursos de primero a cuarto de Educación Primaria, diseñada de forma coordinada con la programación del área de EF del propio centro escolar. De este modo, se garantiza un enfoque coherente y complementario entre los contextos formal (EF) y no formal (DE). Para el análisis de los contenidos objeto del presente estudio, se codificaron las 3 890 actividades recogidas en ambas programaciones, la de EF, con 1 948 tareas y la de DE, con 1 942 tareas.

Consideraciones éticas

El estudio no implicó la participación directa del alumnado, ni la observación o intervención sobre las tareas motrices implementadas. La unidad de análisis fueron las tareas planificadas recogidas en las programaciones de educación física y de deporte escolar, consideradas como propuestas teóricas de tareas a implementar. En consecuencia, no se recogieron datos directamente de los participantes ni se realizó ninguna intervención con personas, por lo que el estudio no fue sometido a la evaluación de un comité de ética.

Herramienta de codificación y procedimiento

El estudio se sitúa en el marco de la metodología observacional aplicada al análisis documental, mediante una estrategia de observación indirecta de las tareas recogidas en las programaciones didácticas. La unidad de análisis fueron las tareas planificadas, consideradas representativas del planteamiento pedagógico del programa. Este enfoque permite analizar el potencial educativo de la propuesta a partir de las características estructurales de las situaciones motrices, constituyendo una herramienta útil para la evaluación de programas de intervención motriz.

Para llevar a cabo el análisis de las actividades planteadas en la programación, se configuró una herramienta taxonómica *ad hoc*, estructurada como una combinación de formatos de campo y sistema de categorías (Anguera, 1992), lo que permitió registrar simultáneamente diferentes características estructurales de las tareas recogidas en las programaciones. Por un lado, permitió analizar la gestión del tiempo de práctica, diferenciando entre tareas motrices y no motrices, su densidad (Echeazarra, 2016) y su distribución en la sesión. Por otro, facilitó la identificación de características de la lógica interna relevantes a nivel didáctico (López de Sosoaga, 2010), como los dominios de acción, la memoria y el material. La Tabla 1 recoge los criterios y categorías utilizados para la categorización de las tareas.

A partir de la herramienta taxonómica presentada, se procedió al análisis del conjunto de actividades recogidas en las programaciones anuales tanto de EF como de DE. Previo a la codificación, se llevó a cabo una prueba de concordancia entre dos observadores para verificar la fiabilidad de aquellos criterios del registro no explicitados en las programaciones, pero que se derivan de los rasgos estructurales de las tareas en ellas descritas. Ambos registraron y clasificaron 50 tareas, comparando sus resultados con la categorización final. Se utilizó el índice kappa de Cohen (Cohen, 1960) y la escala de interpretación de Landis y Koch (1977) para evaluar el grado de acuerdo. Se obtuvieron valores satisfactorios para todos los criterios, situados entre .87 y 1.00 (véase la Tabla 2).

Tabla 1*Breve descripción de los criterios y categorías seguidos para la codificación de las tareas*

	Criterios	Categorías	Descripción
Contextualización	Contexto	EF y DE	Contexto en el que se desarrolla la actividad
	Nivel	EF1. EF2. EF3. EF4.	Curso educativo al que va dirigida
	Unidad didáctica	Nombre de la unidad	Unidad didáctica correspondiente a esta actividad
	N.º sesión	Número de sesión	Número de sesiones por nivel
	N.º ejercicio	Número del ejercicio	Número de ejercicios por nivel
	Ejercicio	Nombre de la actividad	Denominación de la actividad en la programación
	Duración	Duración de la actividad	Duración de cada actividad en minutos
	Gestión tiempo de práctica	Tipo de práctica	Motriz
No motriz			Tarea sin implicación motriz
Índice densidad		Total	≥ 75 % del alumnado participa en la actividad
		Parcial	< 75 % del alumnado participa en la actividad
Parte sesión		Acogida	Parte inicial de acogida y explicación
		Desarrollo	Parte central dirigida al aprendizaje
		Despedida	Parte final de reflexión y despedida
Características de la práctica motriz		Dominios de acción motriz	Psicomotriz (P)
	Oposición (O)		Uno contra uno (1:1). Incluye las situaciones todos/as contra todos/as y uno/a contra todos/as (1:X)
	Colaboración (C)		Situación motriz con relación de colaboración entre los/as participantes en ausencia de oposición
	Colaboración-oposición (CO)		Situaciones motrices en las que los participantes interactúan simultáneamente mediante relaciones de cooperación con compañeros/as y de oposición frente a adversarios/as
	Expresivas (E)		Actividades de marcada naturaleza artístico-expresiva
	Incertidumbre medio (IM)		Actividades que presentan incertidumbre en el medio
	Material		Estándar
		Alternativo	Se utiliza material diferente al habitual
		Sin material	No se utiliza material
	Memoria	Con memoria	La tarea identifica el(los)/la(s) ganador(es)/a(as) cuando finaliza
		Sin memoria	La tarea no determina ganador/a

Tabla 2*Resultados de la prueba de concordancia interobservadores. Índice estadístico kappa de Cohen*

Criterios	Concordancia interobservadores
Densidad	.87
Dominio de acción	.98
Material	.96
Memoria	1

Análisis estadístico

Los resultados se expresaron como media y desviación estándar, utilizando datos relativos para facilitar la comparación entre EF y DE, dado que los tiempos planificados eran distintos. Se comprobó la normalidad y homocedasticidad con las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, y, ante los resultados obtenidos, se optó por estadísticos no paramétricos.

Para el análisis intercontexto se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, seguida del *post hoc* de Dunn con corrección de Bonferroni. En los análisis intracontexto, se utilizó el estadístico *U* de Mann-Whitney para variables de dos niveles, y Kruskal-Wallis con *post hoc* de Dunn para variables con más de dos niveles. Este mismo procedimiento se replicó en el análisis entre los dos ciclos de EF. Además, se calcularon los tamaños del efecto mediante la *d* de Cohen (1988) junto con sus intervalos de confianza del 95 %, interpretándose su magnitud como trivial ($\leq .2$), pequeño ($.2-.5$), moderado ($.5-.8$) o grande ($>.8$) (Cohen, 1988). El análisis se realizó con JASP v0.14, considerando significativas las diferencias con $p < .05$.

Resultados

Gestión del tiempo de práctica

En relación con la gestión temporal de la práctica, se presenta, por un lado, el compromiso motor (el tipo de práctica no motriz

y motriz junto a la densidad de la práctica motriz) y, por otro lado, la organización del tiempo de práctica según la parte de la sesión (acogida, desarrollo y despedida), categorizado a su vez como no motriz o motriz. En la Tabla 3 se recogen los datos de los ámbitos de práctica estudiados, la EF y el DE, por separado y de manera conjunta (Global), y en la Tabla 4, los correspondientes a los dos ciclos de EF (EFciclo1 y EFciclo2).

En cuanto a la comparativa entre contextos, la EF mostró valores significativamente mayores que el DE en la práctica de tipo motriz (0.90 [0.74; 1.06], grande) así como en la práctica motriz de densidad total (0.41 [0.26; 0.56], pequeño). En cuanto a la estructura de sesión, la EF presentó valores significativamente superiores en las fases de acogida (0.15 [-0.03; 0.34], trivial) y despedida (0.66 [0.47; 0.84], moderado) en comparación con el DE, mientras que el DE presentó valores significativamente mayores en la fase de desarrollo (0.84 [0.65; 1.03], grande). Por último, DE mostró valores significativamente mayores de práctica no motriz en la fase de acogida en comparación con la EF (1.85 [1.63; 2.07], grande).

En la comparativa entre ciclos de EF, EFciclo1 mostró valores significativamente mayores que EFciclo2 en la práctica de tipo motriz (0.23 [0.06; 0.39], pequeño) y en la práctica motriz de densidad total (0.50 [0.34; 0.67], moderado). En cuanto a la estructura de sesión, tan solo hubo diferencias significativas en la práctica motriz de la fase de acogida, que fue significativamente mayor en EFciclo1 (0.15 [-0.03; 0.34], trivial).

Tabla 3

Tipo de práctica (motriz y no motriz y densidad parcial y total para la motriz) y parte de sesión (práctica motriz y no motriz), para los contextos EF y DE

Tipo de práctica					Estructura sesión										
EF	No motriz		Motriz		Acogida		Desarrollo		Despedida						
	20.3 ± 17.2		79.7 ± 17.2 ^b		24.2 ± 9.4 ^b		59.2 ± 9.8		16.6 ± 4.2 ^b						
	D. parcial		D. total		No motriz		Motriz		No motriz		Motriz				
	11.9 ± 25.0		88.1 ± 25.0 ^b		53.6 ± 31.5		46.4 ± 31.5 ^b		3.3 ± 12.7		96.7 ± 12.7		100.0 ± 0.0		0.0 ± 0.00
DE	No motriz		Motriz		Acogida		Desarrollo		Despedida						
	34.0 ± 12.6 ^a		66.0 ± 12.6		23.1 ± 3.7		65.6 ± 4.1 ^a		11.3 ± 11.2						
	D. parcial		D. total		No motriz		Motriz		No motriz		Motriz				
	22.9 ± 28.4 ^a		77.1 ± 28.4		97.1 ± 9.4 ^a		2.9 ± 9.4		3.4 ± 14.3		96.6 ± 14.3		100.0 ± 0.0		0.0 ± 0.00
Global	No motriz		Motriz		Acogida		Desarrollo		Despedida						
	25.9 ± 16.8		74.1 ± 16.8		23.6 ± 7.2		62.4 ± 8.2		14.0 ± 4.1						
	D. parcial		D. total		No motriz		Motriz		No motriz		Motriz				
	16.5 ± 27.0		83.5 ± 27.0		75.3 ± 31.8		24.7 ± 31.8		3.3 ± 13.5		96.7 ± 13.5		100.0 ± 0.0		0.0 ± 0.0

Nota. Diferencias significativas para $p < .05$: a > EF, b > DE; D. parcial = densidad parcial, D. total = densidad total.

Tabla 4

Tipo de práctica (motriz y no motriz y densidad parcial y total para la motriz) y parte de sesión (práctica motriz y no motriz), para los contextos EFciclo1 y EFciclo2

Tipo de práctica						Estructura sesión			
EFciclo1	No motriz	Motriz		Acogida		Desarrollo		Despedida	
	18.4 ± 17.4	81.6 ± 17.4 ^b		23.2 ± 10.1		60.5 ± 10.7		16.3 ± 4.0	
	D. parcial	D. total	No motriz	Motriz	No motriz	Motriz	No motriz	Motriz	
	6.1 ± 17.5	93.9 ± 17.5 ^b	51.1 ± 34.1	48.9 ± 34.1 ^b	4.0 ± 13.8	96.0 ± 13.8	100.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	
EFciclo2	No motriz	Motriz		Acogida		Desarrollo		Despedida	
	22.3 ± 16.7 ^a	77.7 ± 16.7		25.0 ± 8.6		58.0 ± 8.7		17.0 ± 4.4	
	D. parcial	D. total	No motriz	Motriz	No motriz	Motriz	No motriz	Motriz	
	18.5 ± 30.1 ^a	81.5 ± 30.1	56.0 ± 28.6 ^a	44.0 ± 28.6	2.6 ± 11.5	97.4 ± 11.5	100.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	

Nota. Diferencias significativas para $p < .05$: a > EFciclo1, b > EFciclo2; D. parcial = densidad parcial, D. total = densidad total.

Características estructurales de la práctica motriz

En este segundo apartado se recogen las variables que tienen que ver con los rasgos estructurales que definen las tareas motrices recogidas en las programaciones de EF y DE, categorizadas en función del dominio de acción motriz al que pertenecen, por tener o no memoria y por el tipo de

material utilizado. Al igual que en el apartado anterior, se presentan los datos correspondientes a la comparativa entre EF y DE por un lado (Tabla 5), y entre EFciclo1 y EFciclo2, por otro (Tabla 6). Asimismo, se recogen los valores del tamaño del efecto de las comparativas realizadas entre EF y DE (Figura 1) y EFciclo1 y EFciclo2 (Figura 2).

Tabla 5

Clasificación de la práctica motriz en función de los dominios de acción, la memoria y el material, para los contextos EF y DE

	Dominios de acción						Memoria		Material		
	P	C	O	CO	IM	E	No	Sí	No	Estándar	Alternativo
EF	16.7 ± 32.4 ³	20.9 ± 38.2 ^{b35}	6.8 ± 19.9	15.6 ± 30.6 ³	14.2 ± 34.3	25.8 ± 42.4 ^{b35}	85.3 ± 29.2 ^{b2}	14.7 ± 29.2	35.3 ± 42.8 ^{b3}	61.9 ± 43.2 ¹³	2.8 ± 13.5
DE	19.6 ± 28.7 ^{a256}	12.0 ± 21.1	17.1 ± 26.3 ^{a56}	24.3 ± 30.4 ^{a256}	12.2 ± 30.2	14.9 ± 34.0	63.8 ± 33.5 ²	36.2 ± 33.5 ^a	21.4 ± 29.6 ³	73.4 ± 31.6 ^{a13}	5.2 ± 14.6 ^a
Global	17.9 ± 30.8 ⁵	17.2 ± 32.5 ⁵	11.0 ± 23.3	19.2 ± 30.8 ³⁵	13.4 ± 32.6	23.3 ± 39.5 ⁵	76.5 ± 32.8 ²	23.5 ± 32.8	29.5 ± 38.5 ³	66.7 ± 39.2 ¹³	3.8 ± 14.0

Nota. a > EF, b > DE, 1 > P, 2 > C, 3 > O, 4 > CO, 5 > IM, 6 > E, 1 > No, 2 > Sí, 1 > No, 2 > Estándar, 3 > Alternativo, P = psicomotor, C = colaboración, O = oposición, CO = colaboración-oposición, IM = incertidumbre en el medio, E = actividad expresiva.

Tabla 6

Clasificación de la práctica motriz en función de los dominios de acción, la memoria y el material, para los contextos EFciclo1 y EFciclo2

	Dominios de acción						Memoria		Material		
	P	C	O	CO	IM	E	No	Sí	No	Estándar	Alternativo
EFciclo1	7.8 ± 20.7	24.5 ± 41.6 ¹³	7.4 ± 21.1	17.0 ± 31.2 ¹³	18.1 ± 38.3	25.2 ± 42.2 ¹³	90.8 ± 22.4 ^{b2}	9.2 ± 22.4	38.0 ± 42.8 ³	58.8 ± 43.3 ¹³	3.3 ± 15.2
EFciclo2	26.6 ± 39.6 ^{a345}	16.9 ± 33.6 ³	6.1 ± 18.5	14.0 ± 29.9	9.9 ± 28.6	26.4 ± 42.7 ²³⁵	79.2 ± 34.3 ²	20.8 ± 34.3 ^a	32.2 ± 42.8 ³	65.5 ± 43.0 ¹³	2.3 ± 11.5

Nota. a > EFciclo1, b > EFciclo2, 1 > P, 2 > C, 3 > O, 4 > CO, 5 > IM, 6 > E, 1 > No, 2 > Sí, 1 > No, 2 > Estándar, 3 > Alternativo, P = psicomotor, C = colaboración, O = oposición, CO = colaboración-oposición, IM = incertidumbre en el medio, E = actividad expresiva.

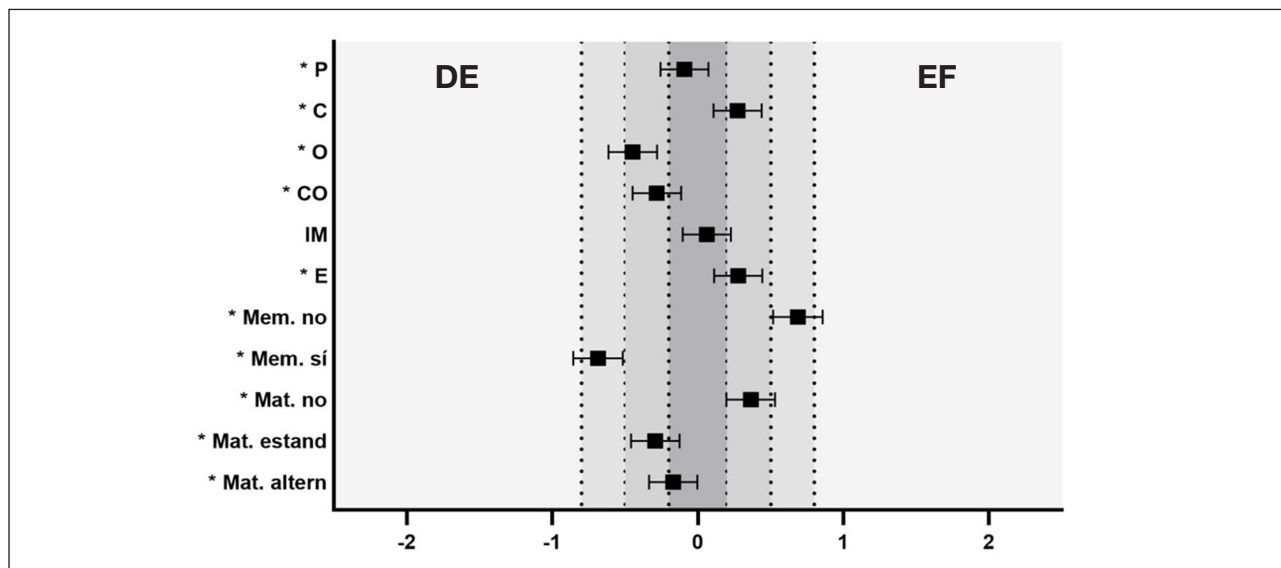
En la comparación entre EF y DE, todas las variables, a excepción del dominio IM, presentaron diferencias significativas entre contextos. En concreto, EF mostró valores significativamente mayores que DE para las variables C, E, sin memoria y sin material (TE pequeño, pequeño, moderado y pequeño, respectivamente). En cambio, P, O, CO, con memoria, material estándar y material alternativo ofrecieron valores significativamente mayores en DE respecto a EF

(TE trivial, pequeño, pequeño, moderado, pequeño y trivial, respectivamente).

En cuanto a la comparativa entre EFciclo1 y EFciclo2, los planteamientos parecen más parejos, presentando diferencias significativas en tres de las 11 variables. Así, las variables P y con memoria fueron significativamente mayores en EFciclo2 (TE moderado y pequeño, respectivamente), y sin memoria fue significativamente mayor en EFciclo1 (TE pequeño).

Figura 1

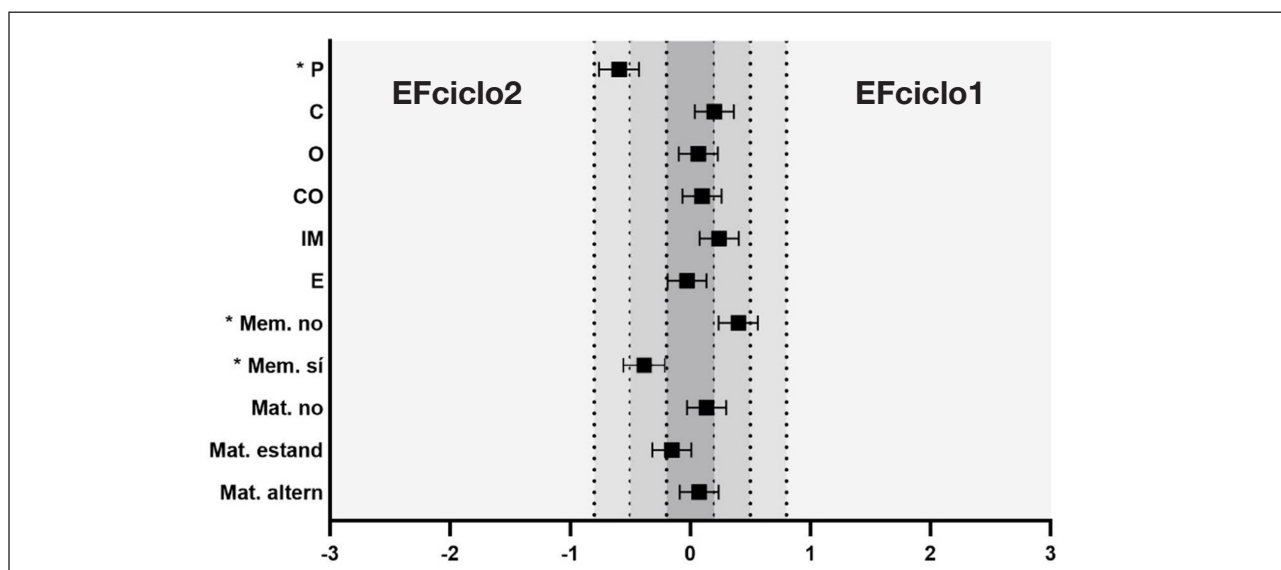
Tamaño del efecto de la comparativa entre los contextos EF y DE para cada una de las variables estructurales de las tareas



Nota. P = psicomotor, C = colaboración, O = oposición, CO = colaboración-oposición, IM = incertidumbre en el medio, E = actividad expresiva, Mem. no = actividad sin memoria, Mem. sí = actividad con memoria, Mat. no = actividad sin material, Mat. estand = actividad con material estándar, Mat. altern = actividad con material alternativo.

Figura 2

Tamaño del efecto de la comparativa entre los contextos EFciclo1 y EFciclo2 para cada una de las variables estructurales de las tareas



Nota. P = psicomotor, C = colaboración, O = oposición, CO = colaboración-oposición, IM = incertidumbre en el medio, E = actividad expresiva, Mem. no = actividad sin memoria, Mem. sí = actividad con memoria, Mat. no = actividad sin material, Mat. estand = actividad con material estándar, Mat. altern = actividad con material alternativo.

Con el fin de caracterizar de una manera más detallada los planteamientos de cada uno de los contextos objeto de estudio, se realizó una comparación de medias para las 11 variables estructurales a nivel intracontexto, para EF, por un lado, y para DE, por otro. Además, se consideró también el análisis integrado de lo programado en EF y DE (Global), para poder valorar, desde una perspectiva global, el planteamiento dirigido al alumnado que toma parte en ambos contextos de práctica.

Comenzando con la comparativa entre dominios de acción, estos presentaron diferencias significativas con una distribución particular en función del contexto analizado. Así, en EF los dominios P, C, CO y E mostraron valores significativamente mayores que O (0.37 [0.21; 0.52], pequeño; 0.46 [0.31; 0.61], pequeño; 0.34 [0.19; 0.49], pequeño; 0.57 [0.42; 0.72], moderado; respectivamente), y C y E, significativamente mayores que IM (0.18 [0.03; 0.33], trivial; 0.30 [0.15; 0.45], pequeño; respectivamente). En el caso de DE, los dominios P, O y CO mostraron valores significativamente mayores que IM (0.25 [0.06; 0.43], pequeño; 0.17 [0.01; 0.36], pequeño; 0.40 [0.21; 0.58], pequeño; respectivamente) y E (0.15 [0.04; 0.33], trivial; 0.07 [-0.11; 0.26], pequeño; 0.29 [0.10; 0.47], pequeño; respectivamente), mientras que P y CO fueron significativamente mayores que C (0.30 [0.11; 0.48], pequeño; 0.47 [0.28; 0.65], pequeño; respectivamente). Por último, el planteamiento Global mostró un menor número de diferencias significativas entre dominios, donde P, C, CO y E presentaron valores significativamente mayores que IM (0.14 [0.03; 0.26], trivial; 0.12 [0.00; 0.23], trivial; 0.18 [0.07; 0.30], trivial; 0.27 [0.16; 0.39], pequeño; respectivamente) y CO presentó valores significativamente mayores que O (0.30 [0.18; 0.41], pequeño).

En cuanto a la variable memoria, en los tres contextos, EF, DE y Global, las tareas sin memoria fueron significativamente mayores que las tareas con memoria (2.39 [2.20; 2.59], grande; 0.82 [0.62; 1.01], grande; 1.60 [1.47; 1.73], grande; respectivamente). Por último, en los tres contextos (EF, DE y Global), las tareas con material estándar fueron significativamente mayores que las tareas sin material (0.61 [0.46; 0.77], moderado; 1.68 [1.47; 1.90], grande; 0.95 [0.83; 1.07], grande; respectivamente) y que las tareas con material alternativo (1.83 [1.65; 2.01], grande; 2.74 [2.49; 3.00], grande; 2.12 [1.97; 2.26], grande; respectivamente), y las tareas sin material fueron significativamente mayores que las realizadas con material alternativo (1.01 [0.86; 1.17], grande; 0.69 [0.50; 0.88], moderado; 0.88 [0.76; 1.00], grande; respectivamente).

En cuanto al planteamiento para cada ciclo de EF, en EFciclo1 los dominios C, CO y E presentaron valores significativamente mayores que P (0.50 [0.34; 0.67], moderado; 0.34 [0.18; 0.50], pequeño; 0.52 [0.36; 0.68], moderado; respectivamente) y que O (0.51 [0.35; 0.68],

moderado; 0.36 [0.20; 0.52], pequeño; 0.53 [0.37; 0.69], moderado; respectivamente). En EFciclo2, P, C y E tuvieron valores significativamente más altos que O (0.66 [0.49; 0.83], moderado; 0.39 [0.23; 0.56], pequeño; 0.61 [0.44; 0.78], moderado; respectivamente), P y E significativamente mayores que IM (0.48 [0.31; 0.65], pequeño; 0.45 [0.28; 0.62], pequeño; respectivamente), P mayores que CO (0.36 [0.19; 0.52], pequeño) y E que C (0.25 [0.08; 0.41], pequeño). Al igual que ocurre en el resto del contexto, las tareas sin memoria fueron significativamente mayores que las realizadas con memoria (3.61 [3.35; 3.87], grande; 1.68 [1.49; 1.88], grande; respectivamente), mientras que las tareas con material estándar fueron significativamente mayores que las realizadas sin material (0.48 [0.32; 0.64], pequeño; 0.77 [0.60; 0.94], moderado) y con material alternativo (1.69 [1.51; 1.88], grande; 1.98 [1.79; 2.19], grande; respectivamente), y las tareas realizadas sin material fueron significativamente mayores que las realizadas con material alternativo (1.07 [0.90; 1.24], grande; 0.95 [0.77; 1.12], grande; respectivamente).

Discusión

Desde una perspectiva metodológica, el presente estudio aporta una aproximación basada en la observación indirecta para la evaluación de programas de intervención motriz, utilizando el análisis estructural de las tareas planificadas como unidad de análisis. Este enfoque permite caracterizar el potencial pedagógico de las propuestas educativas sin necesidad de observar directamente la práctica implementada, constituyendo una herramienta útil para el diagnóstico y la mejora de programas formativos en contextos escolares. El análisis, que examina la coherencia global y la complementariedad entre ámbitos de un programa que integra EF y DE, considera indicadores del tiempo de práctica motriz (proporción de tareas motrices y no motrices, densidad y distribución temporal) y las características estructurales de las tareas, atendiendo a los dominios de acción, el uso del material y la memoria.

Respecto a la gestión del tiempo de práctica, el análisis global revela un planteamiento que favorece un elevado compromiso motor. Tres cuartas partes del tiempo total planificado son de carácter motriz, lo que se traduce en aproximadamente 45 minutos de práctica en sesiones de 60 minutos. Dada la limitada carga lectiva dedicada al desarrollo de la motricidad, este enfoque tiene un gran valor pedagógico, pues la práctica motriz es el eje fundamental del desarrollo motor (Parlebas, 2021). Estudios anteriores alertan del bajo tiempo efectivo en EF, con valores por debajo del 30 % (Yanci et al., 2016). En este caso, la EF alcanza un 80 % de tiempo motriz, significativamente superior al 66 % en DE.

Este dato no implica que toda la sesión deba ser de práctica motriz, evitando una lógica de “cuanto más, mejor” típica de modelos de rendimiento. Un enfoque educativo requiere momentos de explicación, análisis y reflexión, fundamentales para el aprendizaje (Tinning, 1996). Así, es necesario encontrar un equilibrio que garantice minutos de práctica sin renunciar a espacios no activos que favorecen el aprendizaje. La programación analizada incluye un 25 % de tareas no motrices, localizadas principalmente en las fases inicial y final, dejando la parte central para el desarrollo motriz. Esta organización supera la visión técnica de “calentamiento” y “vuelta a la calma”, convirtiendo esos momentos en espacios pedagógicos significativos, que suponen en conjunto un 40 % de la sesión.

En la comparación entre contextos, la EF dedica más tiempo a estas fases, posiblemente por su carácter curricular, aunque el DE también les otorga un espacio relevante, cerca de un tercio del tiempo total. La acogida en el DE es esencialmente no motriz, mientras que en EF alterna dinámicas motrices y no motrices. Sería interesante, especialmente en el DE, incorporar estrategias que aumenten la implicación motriz desde el inicio sin perder el enfoque pedagógico.

La densidad es otra variable clave para asegurar minutos de práctica efectiva, aunque no siempre es considerada (Echeazarra, 2016). Se refiere a las posibilidades de participación que ofrece una tarea: si implica esperas o turnos, se considera de baja densidad y limita el aprendizaje. Las tareas de densidad total, que permiten participación simultánea, son más deseables. La programación analizada revela que más del 80 % de las tareas son de densidad total. La EF alcanza el 88 % frente al 77 % en DE, aunque con un tamaño del efecto pequeño. Actividades como juegos de puntería, ejercicios técnicos o relevos, asociados a modelos tradicionales (Tinning, 1996), aparecen más en DE, lo que explica su menor densidad.

En cuanto a los dominios de acción motriz, el planteamiento global muestra diversidad y un reparto equilibrado, con todos los dominios representados por al menos un 10 % de las tareas. Esto se alinea con las teorías actuales del aprendizaje motor, que abogan por una práctica variada que favorezca el desarrollo armónico de la competencia motriz (Ruiz, 2020; Parlebas, 2001). Cada dominio representa un entorno distinto de aprendizaje, con distintos tipos de interacción con el entorno y de sollicitación motriz, lo cual enriquece la experiencia del alumnado (López-Pastor et al., 2016). Los dominios con menor presencia son los de oposición y los de incertidumbre en el medio, a pesar de su valor para desarrollar la inteligencia motriz (Parlebas, 2001). Las tareas de oposición fomentan la inteligencia sociomotriz y el manejo de la rivalidad, mientras que las de incertidumbre en el medio estimulan respuestas motrices más adaptativas y flexibles. Estas últimas, a

menudo vinculadas a la práctica en espacios naturales, permiten abordar aprendizajes transversales como el respeto al entorno (Padilla et al., 2011; Martínez-Santos, 2007), aunque su implementación suele verse limitada por factores contextuales o por percepciones de riesgo (Peñarrubia et al., 2016). Fomentar la convicción pedagógica y la formación docente puede ayudar a superar estas barreras.

Aunque el análisis conjunto de la EF y el DE no muestra grandes diferencias en la distribución de dominios, la comparación dentro de cada contexto sí revela variaciones: cinco de los seis dominios presentan diferencias significativas, aunque la mayoría con efectos pequeños o triviales. Esto permite pensar en ambos contextos como complementarios, enriqueciendo la experiencia del alumnado. La EF presenta mayores porcentajes en tareas expresivas y de colaboración, mientras que el DE se centra más en tareas de oposición y colaboración-oposición. Las primeras están bien alineadas con el currículo de EF, que contempla la expresión corporal como contenido obligatorio. Dedicar un cuarto del tiempo a este tipo de tareas resulta adecuado. Aunque en DE no son obligatorias, la normativa recomienda tomar como referencia la EF. Propuestas como las de Romero-Martín y Arribas (2020), basadas en el aprendizaje cooperativo, pueden ser útiles para ambos contextos.

Las tareas colaborativas son claves para promover valores sociales como la cooperación, la tolerancia o la inclusión (Lavega et al., 2014), y han cobrado fuerza en EF gracias a modelos como el aprendizaje cooperativo (Fernández-Río y Méndez-Giménez, 2016). Su incorporación en DE puede resultar igualmente valiosa. Sin embargo, el DE se caracteriza por un mayor peso de tareas de oposición y colaboración-oposición, asociadas a su cultura motriz más tradicional (Etxebeeste, 2013). Aun así, más de la mitad de las tareas en DE no son competitivas, lo cual resulta especialmente relevante en la promoción de entornos inclusivos.

Respecto a las variables memoria y material, predominan las tareas sin memoria y con material estandarizado. Las tareas con memoria establecen ganadores y perdedores, reforzando el componente competitivo, mientras que las tareas sin memoria fomentan la participación sin presión por el error (Etxebeeste et al., 2014). Más del 75 % de las tareas analizadas son sin memoria, destacando la EF (85 %) frente al DE (64 %). Esto sugiere que, aunque el DE muestra una orientación algo más competitiva, mantiene una lógica no centrada exclusivamente en la competición, coherente con lo que establece la normativa (Decreto 125/2008).

En cuanto al uso de material, siete de cada diez minutos de práctica se realizan con objetos, siendo mayoritariamente material estandarizado. La EF realiza más tareas sin material (35 % vs. 21 % en DE), lo que favorece formas de práctica más expresivas y centradas en el cuerpo. Apenas se utiliza material alternativo o autoconstruido (5 %), aunque este

tipo de propuestas pueden enriquecer tanto la EF como el DE (Méndez-Giménez et al., 2017).

Finalmente, en la comparación entre ciclos de EF, no se observan diferencias significativas en la mayoría de las variables. La principal diferencia se encuentra en el segundo ciclo, donde las tareas psicomotrices son más frecuentes. Esto se debe a que en el primer ciclo se mantienen propuestas de psicomotricidad inspiradas en la educación infantil, mientras que en el segundo se introducen dinámicas más orientadas al control motor, como manipulaciones, puntería o equilibrio.

Conclusiones

El análisis estructural de las tareas planificadas se presenta como una estrategia de evaluación de primer orden que permite analizar la coherencia del planteamiento pedagógico y la complementariedad entre la EF y el DE. La principal conclusión del diagnóstico es la caracterización de una propuesta innovadora de intervención motriz coordinada para los ámbitos de EF y DE. Analizadas de forma global e individual, ambas programaciones constituyen un proyecto pedagógicamente relevante para promover la práctica físico-deportiva y el desarrollo integral de la competencia motriz. Destacan por: 1) fomentar una alta participación y compromiso motriz; 2) ofrecer variedad y equilibrio en los escenarios de práctica, propiciando aprendizajes motrices y transversales; 3) alejarse de dinámicas competitivas, promoviendo actitudes y valores educativos; y 4) mantener una alineación y complementariedad entre la EF (más cooperativa y expresiva) y el DE (más deportivo y táctico). Conocer los efectos pedagógicos de las tareas programadas permite al profesorado alinear mejor su intervención con los objetivos formativos, siendo necesario realizar más diagnósticos para profundizar en el análisis de los programas escolares de desarrollo motriz.

El estudio también presenta limitaciones y plantea líneas futuras de investigación. En primer lugar, al centrarse en lo planificado y no en lo implementado, puede haber desajustes. Se propone formar al profesorado para registrar lo ejecutado y reducir la dependencia de observadores externos. En segundo lugar, se recomienda enriquecer el sistema taxonómico con nuevas variables que aporten mayor precisión. En tercer lugar, se propone incorporar otros indicadores, como la evaluación de estilos comunicativos mediante herramientas validadas, así como técnicas cualitativas (entrevistas o grupos focales) para obtener información más profunda. Además, se sugiere ampliar el análisis a más centros y niveles para valorar la adecuación de las prácticas al marco normativo. Finalmente, futuras investigaciones podrían complementar este enfoque mediante estudios de observación directa que permitan analizar la implementación real de las tareas en contextos de práctica.

Financiación

Los autores no recibieron apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Referencias

- Adé, D., Seifert, L., McGann, M., & Davids, K. (2021). Enactive and ecological dynamics approaches: complementarity and differences for interventions in physical education lessons. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(2), 130–143. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1999919>
- Anguera, M. T. (1992). *Metodología de la observación en las Ciencias Humanas*. Cátedra.
- Beltrán, V. J., & Devís, J. (2019). Inactive student thinking on their negative experiences in physical education: discourses of performance, healthism and hegemonic masculinity. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 55, 20–34. <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05502>
- Cohen J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Decreto 125/2008, de 1 de julio, sobre Deporte Escolar. Boletín Oficial del País Vasco. https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/araudiorokorra2024/eu_2010/adjuntos/Dekretua_2008-125_Eskola-kirolarena.pdf
- Decreto 77/2023, de 30 de mayo, de establecimiento del currículo de Educación Básica e implantación en la Comunidad Autónoma de Euskadi. *Boletín Oficial del País Vasco*. <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2023/06/2302729a.pdf>
- Devís, J. (2018). Discourses on the school physical education functions: continuities, discontinuities and challenges. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 423, 121–131. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi423.697>
- Echeazarra, I. (2016). Un fútbol escaso de fútbol: el formativo. VI Congreso Del Deporte En Euskadi.
- Ettxebeste, J. (2013). Basque Games and Emotions: A Question of Time. En M. Vaczi, *Playing Fields. Power, Practice, and Passion in Sport*. Reno, NV: Center for Basque Studies.
- Ettxebeste, J., Del Barrio, S., Urdangarin, C., Usabiaga, O., & Oiarbide, A. (2014). Win, lose or not compete: the temporary construction of emotions in sports games. *Educatio Siglo XXI*, 32(1), 33–48. <https://doi.org/10.6018/j/194051>
- Fernández-Río J., & Méndez-Giménez A. (2016). Cooperative learning: Pedagogical Model for Physical Education. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 201–206. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.38721>
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Román-Viñas, B., & Font-Lladó, R. (2017). Why is it important to develop motor competence in childhood and adolescence? The basis for a healthy lifestyle. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 52(195), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2016.11.001>
- Landis J. R. & Koch G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Larraz, A. (2004). Los dominios de acción motriz como base de los diseños curriculares en educación física: el caso de la comunidad de Aragón en educación primaria. In F. Lagardera eta P. Lavega (Eds.), *La ciencia de la acción motriz* (203–226). Edicions de la Universitat de Lleida.
- Larraz, A. (2009). ¿Qué aprendizajes de educación física debería tener el alumnado al finalizar sexto curso de primaria? *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 29, 45–63.
- Lavega, P., Lagardera, F., March, J., Rovira, G., & Araújo, P. C. (2014). Effect of motor cooperation on positive emotional: a gender perspective. *Movimiento*, 20(2), 593–618. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.38120>
- López de Sosaaga, A. (2010). Análisis praxiológico de la educación física de primaria (6-12 años) en el país vasco: un estudio de casos. *Acción Motriz*, 5(1), 20–32. <https://doi.org/10.65330/am.v5i1.29>

- López-Pastor, V., Pérez, D., Manrique, J., & Monjas, R. (2016). Challenges of Physical Education in XXI Century. *Revista Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 182–187. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.42552>
- Marqués, D., & Martínez-Santos, R. (2015). Data Quality Control of an Observational Tool to Analyze Football Semiotricity. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 223–232. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100021>
- Martínez, N., Nabaskues, I., Fernandez-Lasa, U., & Usabiaga, O. (2019). Evaluación del programa de deporte escolar de Usurbil: Una mirada crítica. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 426, 395–403. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi426.806>
- Martínez-Santos, R. (2007). *La praxeología motriz aplicada al fútbol*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, España. <https://addi.ehu.es/handle/10810/12299>
- Méndez-Giménez, A., Cecchini, J.A., & Fernández-Río, J. (2017). The effect of a self-constructed material on children's physical activity during recess. *Revista de Saúde Publica*, 51. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006659>
- Padilla, J. S., López, J. M. R., & Fuentes-Guerra, F. J. G. (2011). Vision of physical education teachers in secondary education in Andalusia on outdoor activities. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 20, 9–15. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i20.34616>
- Parlebas, P. (2001). Juegos, deporte y sociedades. *Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo.
- Parlebas, P. (2021) The universals of Games and Sports. In P. Lavega-Burgués, M. A. C. Bortoleto, & M. Pic (eds.) (2021). *Traditional Sporting Games and Play: Enhancing Cultural Diversity, Emotional Well-being, Interpersonal Relationships and Intelligent Decisions*. Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/978-2-88971-912-9>
- Peñarrubia, C., Guillén, R., & Lapetra, S. (2016). Las actividades en el medio natural en Educación Física, ¿teoría o práctica?. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(31), 27–36.
- Piaget, J. (1985). *La construcción de lo real en el niño*. Crítica.
- Posso, R. J., Ortiz, N. A. Paz, B. S., Marcillo, J., & Arufe, V. (2022). Análisis de la influencia de un programa estructurado de Educación Física sobre la coordinación motriz y autoestima en niños de 6 y 7 años. *Journal of Sport and Health Research*, 14(1), 123–134. <https://doi.org/10.58727/jshr.86055>
- Romero-Martín, M., & Arribas, S. (2020). Cooperative learning, body expression and teaching skills in physical activity. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 9(1), 133–143. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i1.8310>
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia motriz. Desarrollo motor y actividades físicas*. Editorial Gymnos.
- Ruiz, L. M. (2020). *Deporte y Aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Machado Libros.
- Sasiain, I. (2021). Gorputz Hezkuntza eta Eskola Kirola: osagarritzko bideak posible al dira? Trabajo Fin de Grado. Universidad del País Vasco. <https://addi.ehu.eus/handle/10810/50985>
- Tinning, R. (1996). Discursos que orientan el campo del movimiento humano y el problema de la formación del profesorado. *Revista de Educación*, 311, 123–134.
- Torrents, C., Araújo, D., Gordillo, À., & Vives, M. (2011). El diseño de contextos de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la motricidad. *Tándem: Didáctica de La Educación Física*, 27–35.
- Yanci, J., Vinuesa, A., Rodríguez, J., & Yanci, L. (2016). Commitment motor time in primary education first and second cycle physical education sessions. *Sportis Science Journal*, 2(2), 239–253. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1447>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Detección del umbral electromiográfico en músculos flexores digitales mediante test basados en contracciones isométricas intermitentes

Lluc Bilbao-Figuerola¹, Aribau Portillo¹, Blai Ferrer-Uris^{1*}  y Albert Busquets¹  

¹ Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya (INEFC), Universidad de Barcelona (UB), Barcelona (España).



Citación

Bilbao-Figuerola, L.I., Portillo, A., Ferrer-Uris, B., & Busquets, A. (2026). Detection of the electromyographic threshold in finger flexor muscles using tests based on intermittent isometric contractions. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 166, 67-76. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.07>

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Blai Ferrer Uris
bferrer@gencat.cat

Sección:

Preparación física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

15 de enero de 2026

Aceptado:

1 de abril de 2026

Publicado:

1 de octubre de 2026

Portada:

Senderismo de otoño.
© danieljschwarz
Magnific.com

Resumen

El umbral electromiográfico (EMGu) es la intensidad relativa de ejercicio en la que se observa un incremento no lineal de la actividad electromiográfica (EMG). Este solo se ha detectado en músculos mono- y biarticulares de la extremidad inferior, pero no en músculos poliarticulares. Los test de contracciones isométricas intermitentes (TCII) pueden facilitar la detección del EMGu; no obstante, los descansos cortos entre series propuestos pueden condicionar dicha detección. Nuestros objetivos fueron (1) explorar la detección del EMGu en músculos poliarticulares de la extremidad superior, como el flexor digital profundo (FDP) y superficial (FDS) mediante un TCII con un descanso entre series corto (30 s) (C-TCII), y (2) comparar los resultados del C-TCII con los obtenidos mediante un protocolo con descansos largos (120 s) (L-TCII). Diez participantes (24.49 ± 4.04 años) hicieron ambos protocolos, registrándose la EMG de FDP y FDS y la fuerza aplicada. Se determinó el EMGu obtenido en los dos test para ambos músculos, así como la intensidad y los niveles de fuerza alcanzados al final de cada test. El L-TCII facilitó la detección del EMGu en más participantes (6 de 10). Asimismo, el protocolo L-TCII facilitó que los participantes terminaran el test ejerciendo una mayor fuerza absoluta y completando un mayor número de series. Nuestros resultados muestran dificultades para detectar el EMGu en FDS y FDP mediante protocolos TCII, pero también indican que alargar los tiempos de descanso entre series puede facilitar su detección, posiblemente al poder realizar una mayor fuerza en la última serie.

Palabras clave: actividad electromiográfica, adultos, fuerza isométrica, musculatura poliarticular, test incremental intermitente

Introducción

La detección de umbrales fisiológicos permite identificar cambios en la tendencia del comportamiento biológico del organismo. Por ello se han convertido en una herramienta fundamental para la planificación y el control del entrenamiento físico. Tradicionalmente, la detección de umbrales fisiológicos se ha focalizado en aspectos sistémicos o metabólicos, pero pocos estudios se han centrado en buscar umbrales relacionados con la actividad electromiográfica muscular (EMG) (Ertl et al., 2016).

Se ha sugerido que la EMG en test incrementales sigue un patrón de crecimiento exponencial (Iannetta et al., 2017) donde el incremento no lineal correspondería a un incremento en el reclutamiento de unidades motoras (UM) de alto umbral (Ertl et al., 2016; Hug et al., 2006b; Lucía et al., 1999; Moritani y DeVries, 1978). Según el “principio del tamaño” (Henneman et al., 1965), el reclutamiento del tipo de fibras musculares depende de la intensidad de la contracción muscular (i.e., fuerza aplicada). En contracciones musculares de baja intensidad predomina el reclutamiento de fibras tipo I (UM más pequeñas y con un umbral de activación más bajo), mientras que a intensidades más altas se incorpora el reclutamiento de fibras tipo II (UM más grandes y con un umbral de activación más alto) para satisfacer las demandas de fuerza (Cornett et al., 2000). Siguiendo este razonamiento, se definió el umbral electromiográfico (EMGu) como la intensidad relativa de ejercicio en la cual se observa un incremento no lineal (i.e., incremento de la pendiente en una curva de crecimiento exponencial) de la actividad EMG (Lucía et al., 1999). De este modo, la detección del EMGu nos permitiría identificar la magnitud de la fuerza en la que un individuo empezaría a reclutar de forma relevante fibras musculares tipo II.

Aun así, al estimar el EMGu se debe considerar que su identificación puede verse influenciada por distintos factores fisiológicos, entre ellos la fatiga muscular (Woods et al., 2019), la cual puede causar ajustes en la señal de activación muscular, reducir la capacidad de producción de fuerza y, en consecuencia, afectar a los patrones de activación neuromuscular a lo largo del ejercicio (Enoka y Duchateau, 2016). De este modo, aunque el EMGu ha sido identificado con éxito en la musculatura de la extremidad inferior durante pruebas continuas incrementales en cicloergómetro, por ejemplo, en el vasto lateral (Moritani y DeVries, 1978; Viitasalo et al., 1985), la fatiga alcanzada a lo largo de un test incremental continuo podría impedir al ejecutante llegar a valores de fuerza en los que la participación de fibras tipo II se incremente suficientemente o podría alterar el

ritmo del incremento en el reclutamiento de fibras tipo II, dificultando así la manifestación del EMGu. Para solucionar este problema, se ha propuesto el uso de un test basado en contracciones isométricas intermitentes (TCII) (Woods et al., 2019). Así, en estudios previos, este protocolo permitió alcanzar mayores valores de fuerza relativa aplicada en comparación con protocolos continuos incrementales (Long et al., 2017; Pitt et al., 2015), facilitando la detección del EMGu (Woods et al., 2019).

A pesar de las ventajas que presentan los TCII para la detección del EMGu, estos solo se han aplicado en músculos monoarticulares y biarticulares de la extremidad inferior (De Ruiter et al., 2016; Woods et al., 2019, 2020), por lo que se desconoce su capacidad para detectar el EMGu en músculos de la extremidad superior y/o poliarticulares. Además, el tiempo de reposo habitual entre series del TCII (típicamente 30 s) podría ser insuficiente y algunos autores sugieren que incrementarlo mejoraría la sensibilidad de detección del umbral (De Ruiter et al., 2016; Woods et al., 2019).

Mejorar los procesos de detección del EMGu y explorar su potencial aplicación en la musculatura de la extremidad superior podría suponer un avance en el estudio de los umbrales electromiográficos, especialmente en la musculatura encargada de la prensión manual, ya que constituye una habilidad altamente reproducible, de sencilla implementación experimental y ampliamente utilizada en el ámbito clínico. Asimismo, estos avances podrían ayudar a mejorar las aplicaciones prácticas del EMGu. En el ámbito clínico, podría ser utilizado para el diagnóstico de desórdenes neuromusculares, ya que la aparición temprana del EMGu en un test TCII podría reflejar una necesidad anticipada de reclutamiento de fibras tipo II, lo que indicaría alteraciones en la eficiencia del sistema neuromuscular (Voet et al., 2022). Asimismo, en el ámbito del entrenamiento físico, el EMGu podría utilizarse para la prescripción de intensidades de entrenamiento y para la identificación de adaptaciones neuromusculares, proporcionando un marcador funcional complementario a los umbrales metabólicos tradicionales (Voet et al., 2022).

Así, los objetivos de este estudio de carácter metodológico y exploratorio, fueron: (1) aplicar el protocolo TCII para detectar el EMGu en musculatura poliarticular de extremidades superiores, concretamente en los músculos flexor digital profundo (FDP) y flexor digital superficial (FDS); y (2) comparar la capacidad de detección del EMGu en los músculos FDS y FDP utilizando el protocolo TCII con tiempos de descanso entre series de 30 s (protocolo TCII corto, C-TCII) y con tiempos de descanso de 120 s (protocolo TCII largo, L-TCII).

Método

Participantes

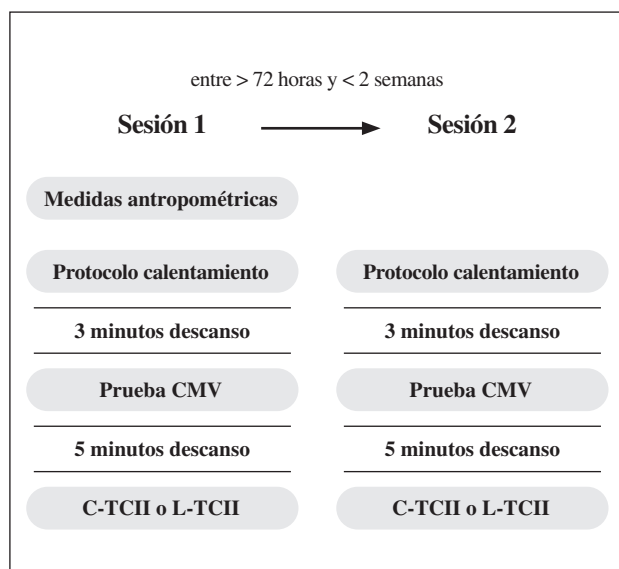
Diez participantes masculinos, sanos y físicamente activos participaron en el estudio (edad = 24.49 ± 4.04 años; estatura = 175.09 ± 5.22 cm; masa corporal = 74.16 ± 7.06 kg). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para Investigaciones Clínicas del Consell Català de l'Esport (02/CEICGC/2021). Todos los participantes recibieron información detallada sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio antes de firmar el consentimiento informado por escrito.

Protocolo experimental

Cada participante realizó dos sesiones experimentales diferentes, aleatorizadas y sin contrabalanceos. Las sesiones estuvieron separadas por un mínimo de 72 h y por un máximo de dos semanas para garantizar una recuperación muscular suficiente (Figura 1). Una de las sesiones tenía como objetivo evaluar el EMGu utilizando el C-TCII, y la otra, evaluar el EMGu mediante el L-TCII. Cada sesión incluía al inicio un calentamiento protocolizado y una prueba de contracción voluntaria máxima (CMV). Adicionalmente, en la primera sesión se registraron la estatura y la masa corporal de cada participante. Se solicitó a los participantes que se abstuvieran de consumir café y productos con cafeína el día de realización de la prueba y que evitaran entrenar durante las 24 horas previas.

Figura 1

Esquema del protocolo experimental



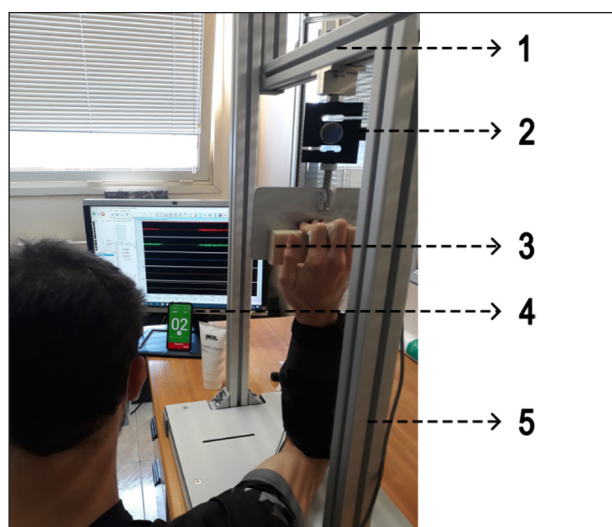
Nota. CMV = contracción máxima voluntaria, C-TCII = test de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos de 30 s entre series, L-TCII: test de contracciones isométricas intermitentes con descansos largos de 120 s entre series.

Protocolos de ejercicio

Todos los protocolos se realizaron mediante contracciones isométricas de los flexores de los dedos y utilizando un ergómetro específico para este estudio, similar a la estructura empleada por Philippe et al. (2012) (Figura 2). Antes de realizar las pruebas, los participantes se sentaban lateralmente junto al ergómetro y se ajustaba la altura de la presa para estandarizar su posición, aproximadamente: hombro en abducción glenohumeral de 90° y aducción horizontal de 60°, con una flexión del codo de 90° (Figura 2). La mano dominante, autodeclarada por el participante (Scharoun y Bryden, 2014), sujetaba la presa con un agarre específico habitualmente denominado semiarqueo o *crimp* (Ferrer-Uris et al., 2023): articulación interfalángica proximal flexionada a 90°, articulación interfalángica distal en extensión o hiperextensión, articulación metacarpofalángica en posición neutra o ligeramente flexionada y sin la participación del dedo pulgar. El brazo no evaluado se colocó debajo de la mesa donde estaba situado el ergómetro. En todos los protocolos se proporcionó motivación verbal a los participantes (McNair et al., 1996).

Figura 2

Ergómetro utilizado y posición corporal del/la participante



Nota. 1 = marco de aluminio ajustable, 2 = galga extensiométrica, 3 = presa de madera, 4 = temporizador, 5 = estructura de soporte vertical de aluminio.

Test de contracción máxima voluntaria

Todos los participantes realizaron dos intentos del test de CMV con un intervalo de descanso de 2 minutos. En cada intento, se pedía a los participantes que realizaran la máxima fuerza posible de flexión de dedos sin perder la posición establecida, incrementando la fuerza de forma progresiva y manteniendo su máximo durante 5 s. El valor más alto de la curva de fuerza suavizada (véase la subsección “Reducción de datos y determinación del EMGu”) se consideró representativo de la fuerza isométrica máxima de la sesión (CMV_{C-TCII} y CMV_{L-TCII}) y se utilizó para calcular las intensidades relativas en el C-TCII y el L-TCII.

Test de contracciones isométricas intermitentes con descanso corto y largo

El protocolo TCII, descrito por Woods et al. (2019), sirvió de base para el diseño del C-TCII y el L-TCII. Ambos test consistían en realizar series de cinco contracciones isométricas de 5 s de duración con un descanso de 3 s entre contracciones. Ambos protocolos iniciaban la prueba a una intensidad del 25 % del CMV_{C-TCII} y del CMV_{L-TCII} y en cada serie la fuerza solicitada se incrementaba un 3 %. La diferencia entre ambos test radicaba en el tiempo de descanso entre series: 30 s para el C-TCII y 120 s para el L-TCII. La prueba finalizaba cuando el participante no alcanzaba la fuerza requerida en tres de las cinco contracciones de la serie. Durante los intervalos de descanso entre contracciones de una misma serie, se indicó a los participantes que mantuvieran la posición en el agarre sin ejercer fuerza. En los descansos entre series se pidió a los participantes que descansaran el brazo sobre sus piernas con la palma de la mano hacia arriba. Los participantes recibían retroalimentación visual de la fuerza ejercida en tiempo real, así como retroalimentación visual y auditiva de los tiempos de contracción y descanso durante ambos protocolos.

Obtención de datos

La fuerza ejercida en cada contracción fue registrada durante todas las pruebas mediante una galga extensiométrica (SB1000, Biometrics Ltd, Newport, UK). De manera simultánea, la electromiografía de superficie (EMG) se registró utilizando electrodos de superficie bipolares de Ag-AgCl (10 mm de diámetro, 20 mm de distancia entre centros) (SX230, Biometrics Ltd, Newport, UK). Estos se fijaron sobre los músculos flexor digital profundo (FDP) y flexor digital superficial (FDS), siguiendo el procedimiento de colocación de los electrodos descrito por Ferrer-Uris et al. (2023).

Los datos de fuerza y EMG fueron registrados de manera sincronizada con una frecuencia de muestreo de 1000 Hz mediante el mismo sistema de adquisición de datos (DataLink DLK 900, Biometrics Ltd, Newport, UK).

Reducción de datos y determinación del EMGu

Las señales crudas obtenidas de los datos de fuerza y de la EMG se limpiaron mediante un filtro Butterworth de cuarto orden de paso bajo con una frecuencia de corte de 20 Hz y un filtro Butterworth de cuarto orden de paso de banda con un rango de 20 a 450 Hz, respectivamente.

Una vez filtrados, los datos de fuerza obtenidos durante cada intento de CMV se suavizaron mediante un promedio

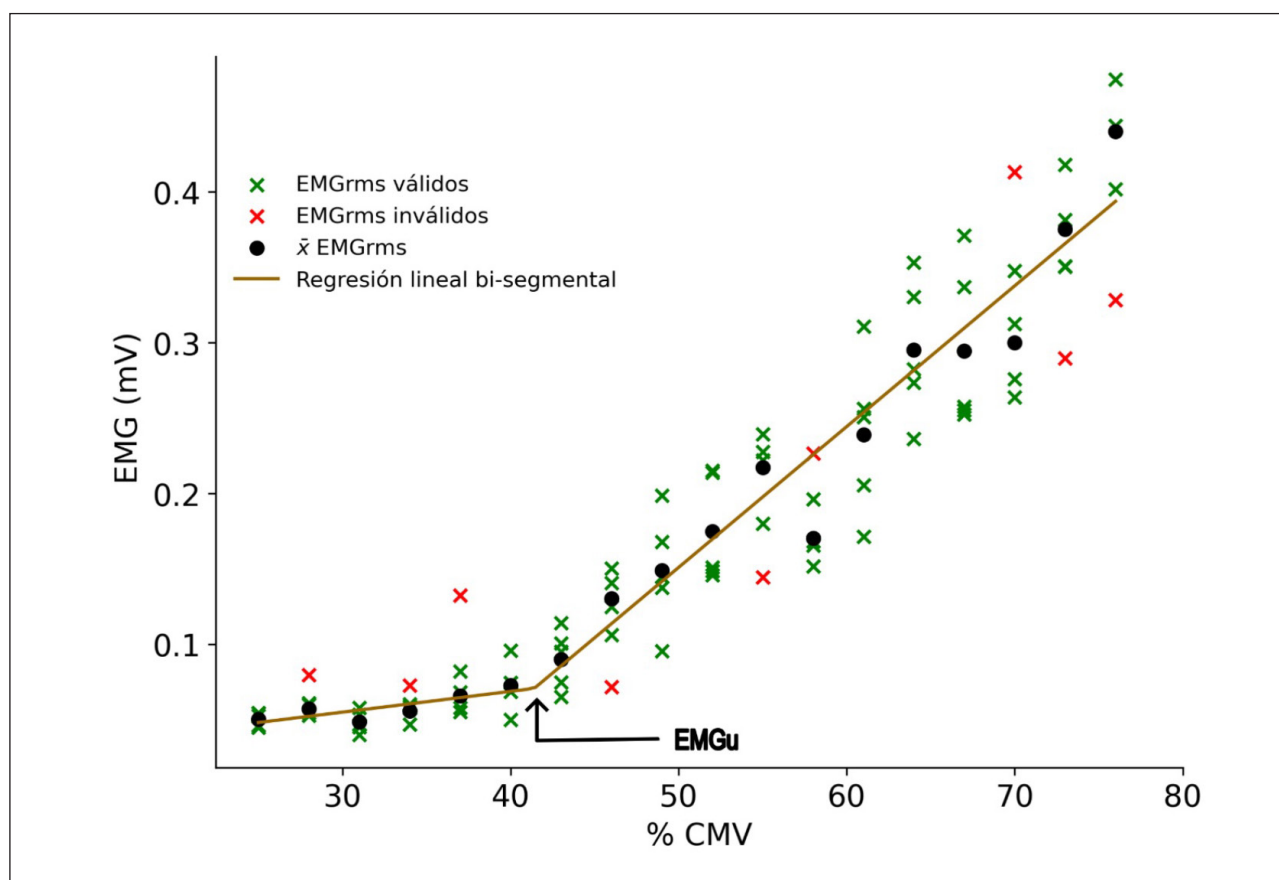
de ventana móvil recursiva de 500 ms. De los dos intentos de cada sesión, se consideró el valor más alto como el máximo (CMV_{C-TCII} y CMV_{L-TCII}). En el caso de los test C-TCII y L-TCII, se utilizó la señal de fuerza filtrada para identificar el inicio y el final de cada contracción y comprobar que el participante realizara la fuerza requerida. El punto de inicio de cada contracción se definió como el momento en el que la fuerza superó el 12.5 % de la fuerza máxima (CMV_{C-TCII} y CMV_{L-TCII}), mientras que su finalización se determinó como el momento en el que la producción de fuerza cayó por debajo de ese 12.5 %. Las contracciones que no cumplían estas condiciones de inicio y final fueron eliminadas de los análisis subsiguientes. Para determinar el EMGu, solo se utilizaron las series completadas (como mínimo, 3 contracciones debían alcanzar y mantener durante 3 s el porcentaje de CMV requerido en cada serie). Además, de la última serie completada en cada protocolo (C-TCII y L-TCII) se calcularon las siguientes variables: (1) el %CMV alcanzado ($\%CMV_{C-TCII}$ y $\%CMV_{L-TCII}$) y (2) la media aritmética de la fuerza ejercida en las contracciones válidas, variable denominada “fuerza final” ($\bar{x}_{FF_{C-TCII}}$ y $\bar{x}_{FF_{L-TCII}}$).

En relación con el análisis de la EMG de cada músculo durante ambos TCII, a partir de la señal filtrada se calculó el valor de amplitud de la señal mediante la raíz de la media cuadrática (*root mean square* o EMG_{RMS}) de cada contracción. Concretamente, el EMG_{RMS} se calculó para cada contracción y dentro de una ventana de 2 s que correspondía al intervalo de tiempo en el que la fuerza media de la contracción estaba más cercana a la intensidad de la fuerza requerida. A continuación, se comprobó que las cinco contracciones correspondientes a una misma serie presentaran niveles similares de EMG_{RMS} . Para ello, se calculó el número de desviaciones estándar (SD) en el que el valor de EMG_{RMS} de cada contracción se alejaba respecto al promedio de las otras cuatro contracciones de la serie. Las contracciones cuyo EMG_{RMS} excedía ± 3 SD fueron eliminadas. A continuación, se calculó la media del EMG_{RMS} de las contracciones conservadas de cada serie ($\bar{x}_{EMG_{RMS}}$) (Woods et al., 2019).

Finalmente, para identificar el EMGu de los FDS y FDP de cada participante y protocolo ($FDS-EMGu_{C-TCII}$, $FDP-EMGu_{C-TCII}$, $FDS-EMGu_{L-TCII}$ y $FDP-EMGu_{L-TCII}$) (Figura 3), se realizó un gráfico de dispersión relacionando los datos de $\bar{x}_{EMG_{RMS}}$ con los de la intensidad del ejercicio (porcentaje de fuerza máxima requerido). Con estos datos se aplicó un modelo de regresión lineal bisegmental (Hug et al., 2006a; Lucía et al., 1999; Woods et al., 2019). El EMGu se definió como el porcentaje de la CMV (coordenada x) en el que se encontraba la intersección de las dos regresiones lineales. Dado que el valor del punto de intersección bisegmental siempre resulta de un cálculo matemático y no tiene por

Figura 3

Procedimiento de determinación del umbral electromiográfico (EMGu)



Nota. El EMGu se definió como la intersección de las dos regresiones lineales obtenidas a partir de la relación entre la intensidad relativa de la fuerza requerida (expresada como porcentaje de la contracción máxima voluntaria, %CMV) y la actividad electromiográfica muscular (EMG) (expresada mediante la raíz de la media cuadrática [*root mean square*, EMG_{RMS}]). En este ejemplo ilustrativo de los datos de un participante, las cruces representan los valores de EMG_{RMS} de cada contracción, en verde, los valores válidos y en rojo, los no válidos (se consideraron no válidos cuando el EMG_{RMS} excedía ± 3 SD el promedio de las contracciones de una misma intensidad relativa de fuerza). Cada punto negro, $\bar{x}_{EMG_{RMS}}$, corresponde al promedio del EMGRMS de todas las contracciones de una misma intensidad relativa.

qué coincidir con ningún valor medido, se estableció como criterio para aceptar un valor de EMGu que al menos un valor medido perteneciente a la segunda regresión (de pendiente también positiva pero más pronunciada), debía superar la línea extrapolada (valores calculados) de la primera regresión en $+3$ SD (Woods et al., 2019). En caso de que no se cumpliera esta condición o de que los datos no presentaran un ajuste adecuado a una función bisegmental, se consideró nula la identificación del EMGu.

Análisis estadístico

En primer lugar, se compararon el CMV_{C-TCII} y el CMV_{L-TCII} mediante una prueba t para muestras apareadas para comprobar que las condiciones iniciales de fuerza entre las dos sesiones fueran similares. También se compararon, mediante una prueba t para muestras apareadas, las variables $\%CMV_{C-TCII}$ y $\%CMV_{L-TCII}$ así como $\bar{x}_{FF_{C-TCII}}$

y $\bar{x}_{FF_{L-TCII}}$, para determinar el efecto general del tiempo de recuperación entre series sobre la intensidad y fuerza absoluta alcanzadas al final de las pruebas. Después, se procedió a comparar la detección del EMGu para cada músculo y protocolo. Debido a la baja tasa de detección conseguida, se realizó una comparación descriptiva entre los valores de EMGu en C-TCII y en L-TCII. Cuando no se detectaba el EMGu, se realizaba un análisis cualitativo del perfil obtenido con el modelo de regresión lineal bisegmental para intentar determinar las causas de dicha no detección. Antes de realizar cualquier prueba t de muestras apareadas, se exploró la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la exploración de los gráficos Q-Q. Se estableció un nivel de significación de $p \leq .05$ para todas las comparaciones y el tamaño del efecto de las pruebas t se calculó mediante la d de Cohen (Cohen, 2013). Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando JASP v. 0.19.3 (JASP Team, 2025).

Resultados

Resultados de fuerza

Los valores de fuerza máxima obtenidos al inicio de la sesión, CMV_{C-TCII} y CMV_{L-TCII} , no presentaron diferencias significativas ($t_{(9)} = -0.139$; $p = .892$), lo que sugiere la ausencia de un efecto de aprendizaje o de cambios significativos en la capacidad contráctil de los flexores de los dedos de los participantes

durante el tiempo transcurrido entre sesiones. Al comparar los valores alcanzados al final de ambos protocolos, se observó que el protocolo L-TCII permitió a los participantes alcanzar intensidades relativas y niveles de fuerza aplicada mayores: $\%CMV_{C-TCII}$ en comparación con $\%CMV_{L-TCII}$ ($t_{(9)} = -3.025$; $p = .014$; $IC = (-11.535)-(-1.665)$; $d = 0.957$) y $\bar{x}_{FF_{C-TCII}}$ en comparación con $\bar{x}_{FF_{L-TCII}}$ ($t_{(9)} = -2.741$; $p = .023$; $IC = (-55.277)-(-5.287)$; $d = -0.867$) (Tabla 1 y Figura 4).

Tabla 1

Número de umbrales electromiográficos (EMGu) detectados por protocolo y músculo, y valores medios y desviación estándar del EMGu, de la contracción máxima voluntaria (CMV) de la sesión y de los valores de fuerza alcanzados en la última serie de la prueba

	C-TCII		L-TCII	
	FDS	FDP	FDS	FDP
Detección EMGu	$n = 2$ (20 %)	-	$n = 4$ (40 %)	$n = 2$ (20 %)
Detección EMGu (%CMV)	45.4 ± 12.7	-	38.4 ± 5.8	35.2 ± 1.0
CMV (N)	384.2 ± 93.4		385.8 ± 92.8	
Serie final expresada en %CMV)	64.3 ± 8.7		70.9 ± 9.8 *	
$\bar{x}_{FF}$ (N)	248.7 ± 76.3		278.99 ± 100.3 *	

Nota. C-TCII = test de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos entre series (30 s); L-TCII = test de contracciones isométricas intermitentes con descansos largos entre series (120 s); FDS = flexor digital superficial; FDP = flexor digital profundo; EMGu = umbral electromiográfico; CMV = contracción máxima voluntaria; %CMV = porcentaje de la contracción máxima voluntaria alcanzado en la última serie del test; $\bar{x}_{FF}$ = promedio de la fuerza aplicada de la última serie.

* = diferencia significativa entre protocolos al aplicar una prueba *t* de muestras apareadas ($p < .05$).

Figura 4

Valores individuales (marcadores y líneas de colores) y media y desviación estándar de la muestra (barra y barra de error) del valor relativo de contracción máxima voluntaria (%CMV) en la última serie del protocolo de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos entre series (30 s; C-TCII) y con descansos largos entre series (120 s; L-TCII)

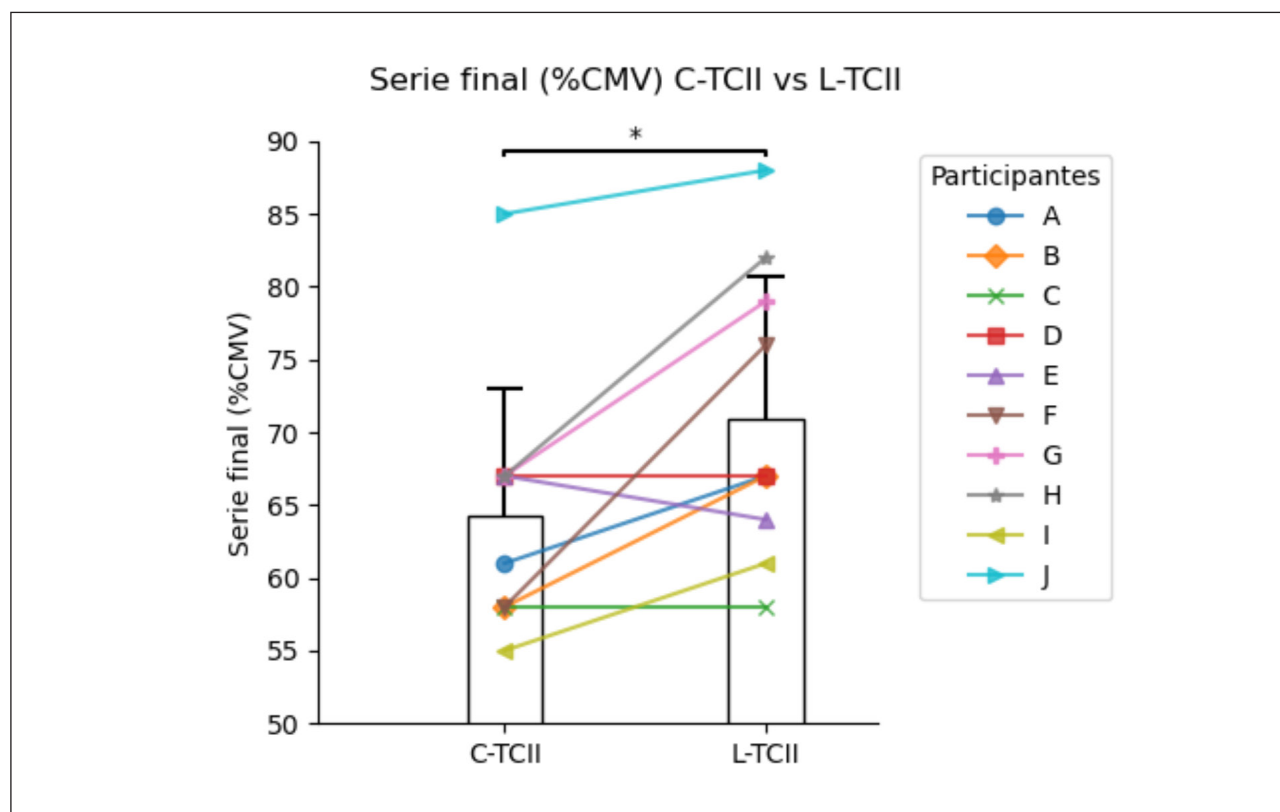


Tabla 2

Valores del umbral electromiográfico (EMGu) de los participantes en los que se detectó expresados como porcentaje de la contracción máxima voluntaria, y protocolo de detección

	FDS-EMGu _{C-TCII}	FDS-EMGu _{L-TCII}	FDP-EMGu _{C-TCII}	FDP-EMGu _{L-TCII}
Participante A	-	-	-	34.54
Participante B	-	-	-	35.92
Participante C	-	39.01	-	-
Participante D	-	42.89	-	-
Participante E	45.41	40.41	-	-
Participante F	32.80	41.42	-	-

Nota. FDS-EMGu_{C-TCII} = umbral electromiográfico del flexor digital superficial en test de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos entre series (30 s); FDS-EMGu_{L-TCII} = umbral electromiográfico del flexor digital superficial en test de contracciones isométricas intermitentes con descansos largos entre series (120 s); FDP-EMGu_{C-TCII} = umbral electromiográfico del flexor digital profundo en test de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos entre series (30 s); FDP-EMGu_{L-TCII} = umbral electromiográfico del flexor digital profundo en test de contracciones isométricas intermitentes con descansos largos entre series (120 s).

Resultados del EMGu

Durante el proceso de detección de los diferentes EMGu, se eliminó el 9.4 % de las contracciones realizadas por no cumplir los criterios de inclusión previamente establecidos. Mediante el protocolo C-TCII únicamente se identificó el FDS-EMGu_{C-TCII} en 2 participantes, mientras que el protocolo L-TCII permitió detectar el FDS-EMGu_{L-TCII} y el FDP-EMGu_{L-TCII} en 4 y 2 participantes, respectivamente (Tabla 1). En los dos casos en los que se detectó el FDS-EMGu_{C-TCII} también se identificó el FDS-EMGu_{L-TCII}, obteniéndose valores de EMGu similares entre protocolos (Tabla 2).

En el protocolo C-TCII, considerando conjuntamente los perfiles de las regresiones lineales del FDP y el FDS en los que no se detectó el EMGu, el 50 % presentó un punto de inflexión al final de la prueba tras el cual la pendiente cambió de positiva a negativa, sin que ningún punto de la segunda regresión descendente superara la línea extrapolada de la primera regresión en $-3SD$. En cambio, en el protocolo L-TCII y considerando conjuntamente los perfiles de las regresiones lineales del FDP y el FDS en los que no se detectó el EMGu, el 43 % mostró un punto de inflexión en el que la pendiente de la segunda regresión era superior a la de la primera, pero ningún punto de la segunda regresión superaba la línea extrapolada de la primera regresión en $+3SD$ (i.e., la regresión presentaba un incremento en la segunda pendiente, pero no suficientemente pronunciado).

Discusión

Los resultados de nuestro estudio evidenciaron dificultades para poder detectar el EMGu mediante protocolos de contracciones isométricas intermitentes en la musculatura flexora de los dedos de la mano. Este resultado cuestiona

la generalización de los hallazgos de estudios previos en relación con el EMGu a diferentes músculos y tareas, evidenciando la necesidad de seguir explorando la aproximación metodológica para detectar este umbral. No obstante, el protocolo con descansos más largos entre series mostró una tasa de detección del EMGu (6 de 10 participantes) superior a la del protocolo con descansos cortos (2 de 10 participantes), poniendo de relieve que cambios metodológicos pueden mejorar la ratio de detección del umbral.

Protocolo C-TCII

A pesar de que algunos autores han señalado que el EMGu no siempre es detectable en la musculatura agonista estudiada (Jürimäe et al., 2007; Taylor y Bronks, 1995), resulta llamativo el contraste entre la tasa de detección observada mediante el protocolo C-TCII respecto a estudios previos con protocolos similares que han reportado tasas cercanas al 90 % en musculatura de la extremidad inferior (Ertl et al., 2016). La detección del EMGu depende principalmente de los criterios metodológicos empleados para su determinación, que deben ser rigurosos y con un alto grado de precisión (Ertl et al., 2016). En nuestro estudio se optó por determinar el EMGu de forma matemática, eliminando la subjetividad del evaluador. Solo se consideraba que existía un EMGu cuando el punto de inflexión calculado mediante regresión bisegmental incluía al menos un punto de la segunda regresión que superara en $+3 SD$ la extrapolación de la primera regresión. Los de Woods et al. (2019, 2020) son los únicos estudios que también han aplicado este criterio al utilizar un protocolo de contracciones isométricas intermitentes con descansos cortos entre series. Sin embargo, implementaron un procedimiento adicional de reajuste cuando no se detectaba el EMGu.

Este consistía en transferir puntos de $\bar{x}_{EMG_{RMS}}$ utilizados en una de las dos regresiones a la otra si ello mejoraba el ajuste del modelo. Esta estrategia podría haber contribuido a una mayor tasa de detección del EMGu en nuestro estudio, pero a costa de perder cierta objetividad y simplicidad en el proceso de detección. En consecuencia, nuestros resultados evidencian que, en la musculatura poliarticular de la extremidad superior y bajo una metodología objetiva y conservadora, la determinación del EMGu resulta altamente compleja.

Aparte de los criterios metodológicos utilizados, existen otros factores relacionados con la biomecánica, la fisiología y el control motor que podrían condicionar la detección del EMGu. Aunque estos factores no fueron evaluados directamente en nuestro estudio, podrían ayudar a explicar nuestros resultados. En primer lugar, la selección de un gesto en el que participan varios músculos como agonistas, que cruzan varias articulaciones y que presentan varios tendones terminales (i.e., uno para cada dedo), podría haber afectado a nuestros resultados, ya que se ha sugerido que la compensación entre músculos podría ser uno de los principales factores que afectan a la señal de EMG a la hora de detectar umbrales (Hug, 2010; Kouzaki et al., 2002). En segundo lugar, la evidencia previa parece indicar que el porcentaje de fibras tipo IIB del FDS y el FDP sería inferior al de la musculatura de la extremidad inferior (Meznaric y Čarni, 2020). Dado que el EMGu se ha asociado al incremento en el reclutamiento de UM de alto umbral (tipo II) (Ertl et al., 2016; Hug et al., 2006b; Lucía et al., 1999; Moritani y DeVries, 1978), un bajo porcentaje de fibras tipo II podría limitar la manifestación del EMGu (Jansson, 1996). Por último, diferencias en la modalidad de isometría utilizada en el presente estudio, en el que hemos utilizado una acción tipo *pushing isometric muscle action* (PIMA), en comparación con los estudios de Woods et al. (2019, 2020), en los que se utilizó una acción tipo *holding isometric muscle action* (HIMA), también podrían haber afectado a la amplitud del EMG y a la detección del EMGu (Oranchuk et al., 2024).

Así, a pesar de no ser un objetivo del presente estudio evaluar su influencia, cambios en la participación muscular a lo largo del test, un bajo porcentaje de fibras tipo IIB en la musculatura analizada, y el tipo de isometría utilizada, podrían ser factores que ayuden a explicar nuestras dificultades para detectar el EMGu. Especialmente, estos factores podrían ayudar a explicar aquellos casos en los que el punto de inflexión del modelo bisegmental se situó en las últimas series, seguido de un cambio de pendiente negativa en el 50 % de los casos en los que no se detectó el EMGu mediante el protocolo con descansos cortos entre series. Este comportamiento podría estar relacionado con un aumento lineal de la EMG provocado por dichos

factores y con que esta linealidad solo se rompiera con la aparición de la fatiga, probablemente inducida por los cortos descansos del protocolo C-TCII. Aun así, la influencia de estos factores es una cuestión que debería abordarse en futuras investigaciones.

Comparación de los protocolos C-TCII y L-TCII

El protocolo con descansos largos entre series presentó una mayor tasa de detección del EMGu tanto en el FDS como en el FDP en comparación con el protocolo de descansos cortos. El protocolo con descansos largos entre series permitió completar un mayor número de series, y finalizó con un porcentaje de fuerza máxima y unos valores de fuerza aplicada en la última serie superiores a los obtenidos con descansos cortos, alcanzando intensidades suficientes para la detección del EMGu debido a un mayor reclutamiento de UM de alto umbral (tipo II) (Ertl et al., 2016; Hug et al., 2006b; Lucía et al., 1999; Moritani y DeVries, 1978). Este argumento se ve respaldado por el hecho de que, entre los EMGu no detectados mediante el protocolo con descansos largos, solo el 14.3 % de los casos presentaba un punto de inflexión en las series junto con una pendiente de la segunda regresión lineal negativa, en comparación con el 50 % registrado con el protocolo de descansos cortos. Además, el 43 % de los EMGu no detectados con el protocolo de descansos largos presentó un perfil con un punto de inflexión a partir del cual la segunda regresión lineal mostraba una pendiente positiva, pero sin llegar a cumplir el criterio de validación para el EMGu. Esto podría sugerir que el reclutamiento de UM de alto umbral en algunos individuos es menos abrupto que en otros y que sería necesario refinar la metodología de detección del EMGu para incluir diferentes formas de reclutamiento.

Independientemente del protocolo empleado, en nuestro estudio se contabilizó un mayor número de detecciones del EMGu en el FDS en comparación con el FDP, lo que podría deberse a la relevancia del FDS en la tarea utilizada. De forma similar, investigaciones previas (véase la revisión de Ertl et al., 2016) realizadas en distinta musculatura y principalmente en cicloergómetro, reportaron que el vasto lateral como principal agonista mostraba mayores tasas de detección del EMGu en contraste con músculos con una participación menos predominante (p. ej., gastrocnemio, tibial anterior...). Para la tarea ejecutada en nuestro estudio, tanto el FDP como el FDS han sido considerados los principales agonistas (Philippe et al., 2012; Schweizer y Hudek, 2011). No obstante, investigaciones recientes indican que este tipo de agarre favorece una mayor activación del FDS, flexionando activamente la articulación interfalángica proximal, mientras que el FDP actúa como estabilizador de la articulación interfalángica distal junto con la musculatura extensora de los dedos (Ferrer-Uri et al., 2023; Schweizer y Hudek, 2011).

En conjunto, nuestros resultados indican que la detección del EMGu en la musculatura poliarticular del miembro superior mediante protocolos TCII resulta limitada cuando se emplean criterios metodológicos objetivos y conservadores. Aun así, la ampliación del tiempo de descanso entre series incrementó la tasa de detección, probablemente al facilitar la consecución de mayores intensidades contráctiles y promover un mayor reclutamiento de UM de tipo II, además de mitigar los efectos interferentes de la fatiga. De este modo, y a pesar de las dificultades para determinar el EMGu en la musculatura escogida, es posible que futuras aproximaciones metodológicas puedan mejorar nuestra capacidad para determinar el EMGu en la musculatura poliarticular de forma objetiva.

Es importante destacar que los resultados del presente estudio deben interpretarse con cautela, ya que se trata de un estudio de carácter exploratorio y metodológico, lo que limita el alcance confirmativo de los hallazgos. Además, la muestra fue relativamente pequeña, estaba compuesta exclusivamente por hombres y presentaba un grado de entrenamiento heterogéneo. Asimismo, y a pesar de no identificar un efecto de aprendizaje entre las dos sesiones (i.e., mejoras en la MVC), es necesario remarcar que los participantes estaban poco familiarizados con la tarea específica. Asimismo, los resultados obtenidos no son generalizables a la extremidad contralateral (no dominante) ni a otros músculos. Finalmente, la extrapolación de estos hallazgos a poblaciones de otras edades debe realizarse con prudencia, ya que se ha descrito que la localización de estos umbrales puede desplazarse a lo largo del ciclo vital. Así, además de explorar cuestiones metodológicas en la determinación del EMGu, futuros estudios también deberían evaluar las implicaciones del uso de músculos monoarticulares y poliarticulares en la valoración del EMGu, así como considerar muestras más amplias y diversas.

Conclusiones

Nuestro estudio mostró dificultades en la detección del EMGu en la musculatura poliarticular de las extremidades superiores (flexores de los dedos) mediante protocolos de contracciones isométricas intermitentes. No obstante, se observó una mayor tasa de detección del EMGu cuando los descansos entre series fueron largos (120 s) en comparación con descansos más cortos (30 s). Un mayor descanso entre series facilitaría la detección del EMGu, posiblemente al permitir alcanzar niveles de fuerza contráctil superiores, favoreciendo así el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral (tipo II) y atenuando los efectos de confusión de la fatiga.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) de la Generalitat de Catalunya y del Grup de Recerca en Activitat Física, Alimentació i Salut (GRAFAiS, Generalitat de Catalunya 2021SGR/01190). Asimismo, agradecemos a los voluntarios su participación en este estudio.

Referencias

- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cornett, J. A., Herr, M. D., Gray, K. S., Smith, M. B., Yang, Q. X., & Sinoway, L. I. (2000). Ischemic exercise and the muscle metaboreflex. *Journal of Applied Physiology*, 89(4), 1432–1436. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.4.1432>
- De Ruiter, C. J., Hamacher, P., & Wolfs, B. G. A. (2016). A Short Submaximal Test to Determine the Fatigue Threshold of Knee Extensors in Young Men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 913–919. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000832>
- Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating Fatigue to Human Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2228–2238. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>
- Ertl, P., Kruse, A., & Tilp, M. (2016). Detecting fatigue thresholds from electromyographic signals: A systematic review on approaches and methodologies. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 30, 216–230. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2016.08.002>
- Ferrer-Uris, B., Arias, D., Torrado, P., Marina, M., & Busquets, A. (2023). Exploring forearm muscle coordination and training applications of various grip positions during maximal isometric finger dead-hangs in rock climbers. *PeerJ*, 11, e15464. <https://doi.org/10.7717/peerj.15464>
- Henneman, E., Somjen, G., & Carpenter, D. O. (1965). Functional significance of cell size in spinal motoneurons. *Journal of Neurophysiology*, 28(3), 560–580. <https://doi.org/10.1152/jn.1965.28.3.560>
- Hug, F. (2010). Is the EMG fatigue threshold a valid tool to assess muscle function? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(3), 629. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181cc57db>
- Hug, F., Laplaud, D., Lucia, A., & Grelot, L. (2006a). A Comparison of Visual and Mathematical Detection of the Electromyographic Threshold During Incremental Pedaling Exercise: A Pilot Study. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 704.
- Hug, F., Laplaud, D., Lucia, A., & Grelot, L. (2006b). EMG Threshold Determination in Eight Lower Limb Muscles During Cycling Exercise: A Pilot Study. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 456–462. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865787>
- Iannetta, D., Qahtani, A., Millet, G. Y., & Murias, J. M. (2017). Quadriceps Muscles O2 Extraction and EMG Breakpoints during a Ramp Incremental Test. *Frontiers in Physiology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00686>
- Jansson, E. (1996). Age-related fiber type changes in human skeletal muscle. In *En R. J. Maughan & S. M. Shirreffs (Eds.)* (pp. 297–307). Human Kinetics.
- Jürimäe, J., von Duvillard, S. P., Mäestu, J., Cicchella, A., Purge, P., Ruosi, S., Jürimäe, T., & Hamra, J. (2007). Aerobic–anaerobic transition intensity measured via EMG signals in athletes with different physical activity patterns. *European Journal of Applied Physiology*, 101, 341–346. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0509-5>
- Kouzaki, M., Shinohara, M., Masani, K., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2002). Alternate muscle activity observed between knee extensor synergists during low-level sustained contractions. *Journal of Applied Physiology*, 93(2), 675–684. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00764.2001>

- Long, D., Dotan, R., Pitt, B., McKinlay, B., O'Brien, T. D., Tokuno, C., & Falk, B. (2017). The Electromyographic Threshold in Girls and Women. *Pediatric Exercise Science*, 29(1), 84–93. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0056>
- Lucía, A., Sánchez, O., Carvajal, A., & Chicharro, J. L. (1999). Analysis of the aerobic-anaerobic transition in elite cyclists during incremental exercise with the use of electromyography. *British Journal of Sports Medicine*, 33(3), 178–185. <https://doi.org/10.1136/bjism.33.3.178>
- McNair, P. J., Depledge, J., Brett Kelly, M., & Stanley, S. N. (1996). Verbal encouragement: effects on maximum effort voluntary muscle: action. *British Journal of Sports Medicine*, 30(3), 243–245. <https://doi.org/10.1136/bjism.30.3.243>
- Meznaric, M., & Čarni, A. (2020). Characterisation of flexor digitorum profundus, flexor digitorum superficialis and extensor digitorum communis by electrophoresis and immunohistochemical analysis of myosin heavy chain isoforms in older men. *Annals of Anatomy*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2019.151412>
- Moritani, T., & DeVries, H. A. (1978). Reexamination of the relationship between the surface integrated electromyogram (IEMG) and force of isometric contraction. *American Journal of Physical Medicine*, 57(6), 263–277.
- Oranchuk, D. J., Nelson, A. R., Lum, D., Natera, A. O., Bittmann, F. N., & Schaefer, L. V. (2024). 'Pushing' versus 'holding' isometric muscle actions; what we know and where to go: A scoping and systematic review with meta-analyses. *medRxiv*, 24316609. [This article is a preprint and has not been peer-reviewed]. <https://doi.org/10.1101/2024.11.04.24316609>
- Philippe, M., Wegst, D., Müller, T., Raschner, C., & Burtcher, M. (2012). Climbing-specific finger flexor performance and forearm muscle oxygenation in elite male and female sport climbers. *European Journal of Applied Physiology*, 112, 2839–2847. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2260-1>
- Pitt, B., Dotan, R., Millar, J., Long, D., Tokuno, C., O'Brien, T., & Falk, B. (2015). The electromyographic threshold in boys and men. *European Journal of Applied Physiology*, 115, 1273–1281. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3100-5>
- Scharoun, S. M., & Bryden, P. J. (2014). Hand preference, performance abilities, and hand selection in children. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00082>
- Schweizer, A., & Hudek, R. (2011). Kinetics of Crimp and Slope Grip in Rock Climbing. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 116–121. <https://doi.org/10.1123/jab.27.2.116>
- Taylor, A. D., & Bronks, R. (1995). Reproducibility and validity of the quadriceps muscle integrated electromyogram threshold during incremental cycle ergometry. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 70, 252–257. <https://doi.org/10.1007/BF00238572>
- Viitasalo, J. T., Luhtanen, P., Rahkila, P., & Rusko, H. (1985). Electromyographic activity related to aerobic and anaerobic threshold in ergometer bicycling. *Acta Physiologica Scandinavica*, 124(2), 287–293. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1985.tb07663.x>
- Voet, N. B. M., Saris, C. G. J., Thijssen, D. H. J., Bastiaans, V., Sluijs, D. E., & Janssen, M. M. H. P. (2022). Surface Electromyography Thresholds as a Measure for Performance Fatigability During Incremental Cycling in Patients With Neuromuscular Disorders. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.821584>
- Woods, S., Dotan, R., Jenicek, N., & Falk, B. (2020). Isometric-based EMG threshold in girls and women. *European Journal of Applied Physiology*, 120, 907–914. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04331-7>
- Woods, S., Dotan, R., Jenicek, N., Maynard, J., Gabriel, D., Tokuno, C., & Falk, B. (2019). Isometric-based test improves EMG-threshold determination in boys vs. men. *European Journal of Applied Physiology*, 119, 1971–1979. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04185-8>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Editado por:
 © Generalitat de Catalunya
 Departament d'Esports
 Institut Nacional d'Educació
 Física de Catalunya (INEFC)

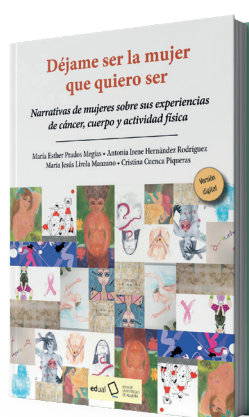
ISSN: 2014-0983

Sección:
 Reseña bibliográfica

Idioma del original:
 Español

Publicado:
 1 de octubre de 2026

Portada:
 Senderismo de otoño.
 © danieljschwarz
 Magnific.com



Déjame ser la mujer que quiero ser
 Narrativas de mujeres sobre sus
 experiencias de cáncer, cuerpo y
 actividad física

María Esther Prados-Megías, Antonia Irene
 Hernández-Rodríguez, María Jesús Lirola-
 Manzano, y Cristina Cuenca-Piqueras
 Editorial Universidad de Almería
 Año de publicación 2025

Reseña del libro: Prados Megías, M. E., Hernández Rodríguez, A. I., Lirola Manzano, M. J. y Cuenca Piqueras, C. (2025). *Déjame ser la mujer que quiero ser. Narrativas de mujeres sobre sus experiencias de cáncer, cuerpo y actividad física*. Editorial Universidad de Almería

Judit Martínez Abajo¹

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Educación y Deporte de Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco (EHU), Vitoria-Gasteiz (España).

Citación

Martínez Abajo, J. (2026). Book review: Prados Megías, M. E., Hernández Rodríguez, A. I., Lirola Manzano, M. J., & Cuenca Piqueras, C. (2025). *Déjame ser la mujer que quiero ser. Narrativas de mujeres sobre sus experiencias de cáncer, cuerpo y actividad física*. Editorial Universidad de Almería. *Apunts Educación Física y Deportes*, 166, 77-78. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.2026.166.08>

El libro *Déjame ser la mujer que quiero ser. Narrativas de mujeres sobre sus experiencias de cáncer, cuerpo y actividad física* es una investigación que ayuda a entender cómo algunas mujeres participantes en un programa de ejercicio físico para supervivientes de cáncer de mama (Eficán) afrontan la enfermedad con la inestimable ayuda de sus redes de apoyo.

La experiencia parte del proyecto Eficán, en el que se analiza cómo un programa de ejercicios de fuerza mejora la salud física de mujeres que han superado un cáncer. En su segunda fase, este proyecto se amplía con un estudio cualitativo de enfoque biográfico-narrativo (Denzin y Lincoln, 2015; Prados-Megías y Rivas, 2017), mediante técnicas como los relatos biográficos, las entrevistas en profundidad, que ellas prefieren denominar encuentros narrativos (Sánchez y Prados-Megías, 2023), y las entrevistas grupales o encuentros narrativos grupales. En estos relatos, expresan sus inquietudes, dudas y resistencias ante el proceso de la enfermedad. La investigación biográfico-narrativa supone una perspectiva más personal e íntima, en la que se conversa, reflexiona y dialoga con las supervivientes de cáncer. De esta manera, se lleva a cabo una investigación que humaniza, ya que permite conocer la vida de las personas y cuestionar discursos y prácticas.

Las investigadoras escucharon atentamente las voces de las supervivientes, intentando construir conocimiento de manera compartida, como sugiere Clandinin (2013). En ese proceso de más de cinco meses compartiendo momentos en el Laboratorio CorpoEDuca-M, fueron conscientes de otras inquietudes que emergían; el trabajo físico era importante para mejorar su salud física, pero ellas necesitaban contar cómo esa experiencia atravesaba sus cuerpos y sus vidas, desde la atención sanitaria hasta el tratamiento médico o sus miedos y preocupaciones. A partir de toda la información obtenida aparecieron categorías emergentes que se explican en cada uno de los capítulos del libro: el primero titulado *Afrontar la enfermedad*; el segundo, *La atención médico-sanitaria*; el tercero, *Redes de apoyo* y el último, *Sobre el proyecto Eficán*.

El primer capítulo del libro trata de cómo las supervivientes de cáncer afrontan la enfermedad. Se explica desde cómo reciben la noticia, los protocolos médicos y la toma de decisiones, hasta el diagnóstico. Ellas expresan la necesidad de que se cuiden los protocolos y de que estos sirvan para acompañar emocional, afectiva y psicológicamente a las enfermas. Recalcan la importancia de la empatía y de que las personas que trabajan en el ámbito de la salud sepan escuchar y ponerse en el lugar de las pacientes. En momentos tan vitales como el de

la biopsia requieren información veraz y detallada, así como tiempo para asimilarla. Explican la necesidad de una atención personalizada, en la que se les explique cómo será su proceso, a qué se enfrentan, el número de operaciones por las que tendrán que pasar, los efectos secundarios de los tratamientos o cómo la caída del cabello o la pérdida del pecho afectaran a su identidad corporal. Necesitan aceptar su nueva corporeidad y que las demás personas también lo hagan. Reflexionan sobre los cánones de belleza que se les imponen, relacionados con la feminidad y la sensualidad; relatan que la actividad física les ha ayudado a aceptar sus cuerpos y se quejan de las formas estereotipadas mediante las que se sigue presentando el cáncer. Como concluyen las autoras: “Sus testimonios hablan de aprender a ser mujer y para ello hay que borrar la imagen que socialmente se impone de ser una supermujer” (p. 74).

En el segundo capítulo se habla de la atención médico-sanitaria, pero centrándose en la relación entre la paciente y el equipo profesional. En el momento del diagnóstico las mujeres entrevistadas echan en falta más humanidad y empatía por parte de quienes trabajan en el ámbito sanitario, ya que suelen proporcionar la información con frialdad y ellas suelen percibir distancia en un momento de tanta incertidumbre. Pasan mucho tiempo esperando, pero poco tiempo siendo atendidas, y reciben escasa información sobre los tratamientos. Reclaman espacios más acogedores que les permitan sentir su vulnerabilidad, miedo y soledad de una manera más amable. Una vez terminada la quimioterapia se sienten abandonadas, pues no hay un acompañamiento en un momento que suele comportar algunas secuelas. Valoran la profesionalidad del personal sanitario, a la vez que reivindican más personal en oncología y equipos multidisciplinares que incluyan terapias complementarias, apoyo psicológico y social, orientación laboral y profesionales de la actividad física, la fisioterapia y la nutrición. Estudios como el de Ramírez et al. (2017) han demostrado la eficacia del ejercicio físico en la recuperación del cáncer de mama. Las mujeres entrevistadas recalcan la necesidad de contar con personal cualificado que las oriente en la mejora de la salud mediante la actividad física y subrayan que no es suficiente con entregar un folleto con ejercicios.

El valor de las redes de apoyo se explica en el tercer capítulo. Para ellas, estas se reducen a la pareja, los progenitores y los hijos e hijas. Esas redes a veces protegen y otras sobreprotegen, en ambas direcciones: ellas reconocen que intentan evitar el sufrimiento a sus familias y se vuelven más flexibles y permisivas con sus hijos. Pero también hay

redes fuera de la familia. Una de ellas explica: “Las amistades son importantes porque te das cuenta con quién cuentas” (p. 99). Otras señalan que el cáncer las ha hecho más selectivas: “No quiero a nadie en mi vida que me reste” (p. 99), porque han tenido que escuchar comentarios inapropiados: “De repente, todos saben más que tú de cáncer y eso que lo estás viviendo en tus carnes. Las personas suelen hacer comentarios que te duelen. Ya verás cómo te curas, hoy en día se ha avanzado mucho (...) No te preocupes que todo saldrá bien. Cuando en realidad, nadie lo sabe y, más aún, tú, que lo vives. Esas personas a mí me restan, no las quiero a mi lado” (p. 100).

En el último de los apartados las mujeres entrevistadas hablan del proyecto Eficán y aprecian que “el valor del programa surge de la escucha atenta a lo que las mujeres han vivido” (p. 108). Las mejoras que han obtenido van más allá de lo físico, aunque reconocen que “debería ser más amplio en el tipo de prácticas, no solo basadas en ejercicios de fuerza del tren superior, sino que abarcasen otras propuestas de movimiento y entrenamiento” (p. 112). El programa ha supuesto una importante ayuda en su recuperación y para instaurar rutinas de autocuidado y, a través de él, se han generado redes de apoyo con mujeres en situaciones similares. Todo ello sugiere que, en este proceso, las mujeres se han empoderado y reclaman diferentes aspectos, como la mejora de la calidad de la atención psicosocial. Toda esta investigación se ha cocinado a fuego lento, con mimo, y eso se observa en sus reflexiones, en las que se asombran de que las investigadoras hayan considerado sus palabras interesantes, y se han sentido comprendidas y satisfechas.

Referencias

- Clandinin, Jean (2013). *Engaging in Narrative inquiry*. Left Coast Press.
- Denzin, Norman & Lincoln, Yvonna (2015). *Métodos de recolección y análisis de datos. Manual de Investigación Cualitativa*, Vol IV. Gedisa.
- Prados-Megías, María Esther & Rivas, José Ignacio (2017). *Investigar narrativamente en educación física con relatos corporales*. *Revista del Instituto de Investigaciones en Educación*, 8(10), 82-99. <https://dx.doi.org/10.30972/riie.8103654>
- Ramírez, Karol, Acevedo, Francisco, Herrera, María Elisa, Ibáñez, Carolina & Sánchez, César (2017). Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. *Revista médica de Chile*, 145(1), 75-84. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000100011>
- Sánchez, María & Prados-Megías, María Esther (2023). *Prácticas creativas y vínculos afectivos en el aula. Un estudio narrativo*. *Cuadernos de Pesquisa*, 53 (1), ISSN-e 1980-5314. <https://doi.org/10.1590/1980531410076>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>