

Estudio piloto sobre la carga interna y externa de juegos tradicionales para mejorar la actividad física escolar

Pilot Study on Internal and External Load of Traditional Games to Enhance School-Based Physical Activity

Mario Sánchez¹ , Manuel Carretero¹ , Concepción Hernández² , Javier Sánchez¹ 

¹Universidad Pontificia de Salamanca ²CEIP Carmen Martín Gaité, Santa Marta de Tormes

Correspondence: msanchezga@upsa.es

DOI: 10.17398/1885-7019.22.115

Recibido: 01/09/2025; Aceptado: 12/12/2025; Publicado: 23/03/2026

OPEN ACCESS

Sección / Section:
Physical Education

 Editor de Sección / Edited by:
Sebastián Feu
Universidad de Extremadura

Citación / Citation:
Sánchez, M.; Carretero, M.;
Hernández, C. & Sánchez, J. (2026).
Estudio piloto sobre la carga
interna y externa de juegos
tradicionales para mejorar la
actividad física escolar. *E-
balonmano Com*, 22(1)115-128.

Fuentes de Financiación / Funding:
No funding reported by autor

Agradecimientos/
Acknowledgments:
-

Conflicto de intereses / Conflicts of
Interest:
All authors declare no conflict of
interest

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la carga interna y externa asociada a la práctica de juegos tradicionales durante sesiones de Educación Física en el alumnado de 5º Educación Primaria. Participaron 12 alumnos (6 niños y 6 niñas) con una edad de 10.5 ± 0.5 años. Se registraron variables de carga interna (frecuencia cardíaca mínima [FCmin], media [FCmed] y máxima [FCmax]) y de carga externa (distancia total [DT], distancias en cinco rangos de velocidad: D1 [0–3 km/h], D2 [3.01–8 km/h], D3 [8.01–13 km/h], D4 [13.01–18 km/h], D5 [>18.01 km/h], velocidad máxima [Vmax], aceleraciones [ACC, >1.5 m/s²] y desaceleraciones [DEACC, <-1.5 m/s²]) mediante 12 unidades PolarTeam-Pro. Los juegos seleccionados fueron Balón prisionero (BP), Diez pases (DP), Pañuelo (PA), Aros (AR), Cadena (CA) y Stop (ST), representando tres estructuras de juego: cooperación-oposición, oposición individual y oposición simple. El análisis estadístico se realizó con ANOVA de medidas repetidas y ajuste Bonferroni, calculándose además el tamaño del efecto (TE) de la *d* de Cohen y su magnitud (trivial, bajo, moderado y alto). La FCmed fue mayor en CA frente a BP, PA y ST ($p<0.01$; TE=0.93–1.28), y en DP respecto a BP y PA ($p<0.05$ –0.01; TE=0.81–0.86). La FCmax fue superior en CA frente a ST ($p<0.01$; TE=0.99). En DT, CA mostró valores más altos que BP, PA, AR y ST ($p<0.01$; TE=0.91–1.65), mientras que DP superó a PA ($p<0.01$; TE=1.36). En D4, CA presentó mayores valores ($p<0.01$; TE=1.00–2.83) y junto con PA en D5 ($p<0.01$; TE=0.99–2.30). CA y PA alcanzaron Vmax significativamente más altas que DP, AR y ST ($p<0.05$ –0.01; TE=0.92–1.86). Finalmente, CA registró un número de ACC superior al resto ($p<0.05$ –0.01; TE=0.82–1.42). En conclusión, los juegos tradicionales analizados pueden inducir demandas fisiológicas relevantes, con especial potencial en aquellos de cooperación-oposición.

Palabras clave: escuela primaria; educación física; juegos grupales; demanda fisiológica; análisis de movimiento.

Abstract

The aim of this study was to analyze the internal and external load associated with the practice of traditional games during Physical Education sessions in 5th grade primary school students. Twelve students (6 boys and 6 girls), aged 10.5 ± 0.5 years. Internal load variables were recorded through heart rate measures (minimum [HRmin], mean [HRmean], and maximum [HRmax]), while external load variables included total distance (TD), distances covered in five speed zones: D1 (0–3 km/h), D2 (3.01–8 km/h), D3 (8.01–13 km/h), D4 (13.01–18 km/h), D5 (>18.01 km/h), maximum velocity (Vmax), accelerations (ACC, >1.5 m/s²), and decelerations (DEACC, <-1.5 m/s²). Measurements were obtained using 12 PolarTeam-Pro units. The games analyzed were Dodgeball (DB), Ten Passes (TP), Handkerchief (HK), Hoops (HP), Chain (CH), and Stop (ST). Statistical analysis was conducted using repeated-measures ANOVA with Bonferroni adjustment, calculating the effect size (ES) via Cohen's *d* and its magnitude (trivial, small, moderate, and large). HRmean was higher in CH compared to DB, HK, and ST ($p<0.01$; ES=0.93–1.28), and in TP compared to DB and HK ($p<0.05$ –0.01; ES=0.81–0.86). HRmax was higher in CH than in ST ($p<0.01$; ES=0.99). Regarding TD, CH showed higher values than DB, HK, HP, and ST ($p<0.01$; ES=0.91–1.65), while TP exceeded HK ($p<0.01$; ES=1.36). In D4, CH recorded greater distances ($p<0.01$; ES=1.00–2.83), and together with HK in D5 ($p<0.01$; ES=0.99–2.30). Both CH and HK reached significantly higher Vmax than TP, HP, and ST ($p<0.05$ –0.01; ES=0.92–1.86). Finally, CH registered a higher number of ACC than the rest ($p<0.05$ –0.01; ES=0.82–1.42). In conclusion, the traditional games analyzed can elicit relevant physiological demands, particularly those based on cooperation–opposition structures.

Key words: primary school; physical education; group games; physiological demands; movement analysis.

Introducción

La Actividad Física (AF) realizada de forma regular proporciona importantes beneficios para la salud (Robles-Hernández et al., 2025). Por el contrario, la falta de práctica de AF se relaciona con el sedentarismo, enfermedades como obesidad y sobrepeso, diabetes tipo 2, problemas cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (Montoya-Hurtado et al., 2024). Estas enfermedades son responsables de un notable incremento del gasto sanitario y, debido a sus altas tasas de morbilidad y mortalidad prematura, ya se consideran una auténtica epidemia a nivel mundial (Rodríguez-Caro & González López-Valcárcel, 2009). Por lo tanto, el aumento de enfermedades no transmisibles y su coste asociado hacen que la AF sea considerada una estrategia clave en la prevención y fomento de la salud (Carvalho et al., 2020; Castro-Quintanilla et al., 2023; González & Vega-Díaz, 2023).

La promoción de la AF durante la infancia y la adolescencia es esencial para el desarrollo de niños y niñas, no solo en el plano motriz, sino también por los beneficios que aporta a su salud física, mental, emocional y social (Hills et al., 2007). En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2010) propone que, i) los niños de 5 a 17 años deben realizar 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa; ii) la AF con duraciones mayores a 60 minutos diarios obtiene efectos beneficios para la salud; iii) la AF diaria debe ser en su mayor parte aeróbica; iv) parece buena idea incorporar actividades vigorosas con una periodicidad de 3 veces por semana para fortalecer músculos y huesos. Para cumplir con estas recomendaciones, diferentes instituciones como los centros educativos, clubes deportivos o administraciones locales, tienen una responsabilidad directa en la oferta de oportunidades de práctica de AF y deporte entre la población infantil (Montalt-García et al., 2023). En concreto, el centro educativo representa un entorno privilegiado, ya que los niños y niñas pasan allí una parte considerable de su tiempo de manera obligatoria (Neil-Sztramko et al., 2021). En este contexto, la asignatura de Educación Física (EF) constituye la herramienta más directa y estructurada para promover la AF de forma regular, planificada y equitativa.

En España el Real Decreto 157/2022 del 1 de marzo que regula los decretos de las Comunidades Autónomas, establece los contenidos para la asignatura de EF. Entre los contenidos de la asignatura de EF destacan los juegos y deportes tradicionales, ocupando un lugar destacado por su valor cultural y pedagógico. Estos juegos, transmitidos de generación en generación, forman parte del patrimonio lúdico de la sociedad y se caracterizan por su arraigo popular, sus reglas sencillas y su accesibilidad (Baena-Extremera & Ruiz-Montero, 2016). Además, su implementación en el contexto escolar se asocia con beneficios relevantes ligados a la promoción de la AF en espacios informales como los recreos (Pérez-González, 2011) y la participación de todo el alumnado incluyendo a aquellos con necesidades educativas especiales (González-Fenoll et al., 2023). Sin embargo, es crucial reconocer que juegos como Díez Pases o Balón Prisionero exigen también un nivel considerable de comprensión táctica y competencia motriz que influye directamente en la demanda física final.

Aunque tecnologías como los sensores de movimiento permiten estimar con precisión la AF realizada (Aznar et al., 2011; Metcalf et al., 2002), su uso se ha concentrado mayoritariamente en contextos de deporte federado (Sánchez-Sánchez et al., 2018; Sánchez-García & Sánchez-Sánchez, 2020) siendo aún escaso en el entorno escolar (Sánchez-García et al., 2019). Como consecuencia, los juegos tradicionales a pesar de su amplia presencia en la asignatura de EF y de ser habituales dentro de las unidades didácticas dirigidas a las habilidades básicas (i.e., desplazamientos), no han sido suficientemente analizados en cuanto a sus demandas fisiológicas, locomotoras y mecánicas. Esta ausencia de estudios que informen de forma objetiva sobre la carga interna y externa asociada a su práctica impide valorar adecuadamente su impacto real sobre la salud y el desarrollo del alumnado. Disponer de esta información permitiría seleccionar y adaptar estos contenidos con mayor criterio pedagógico, asegurando que contribuyan de forma efectiva a los niveles recomendados de AF y al logro de los objetivos curriculares.

El análisis de la carga interna y externa de los juegos tradicionales debe asociarse a las variables que configuran estos juegos. Entre ellas, tienen especial importancia las relaciones entre los participantes, tales como oposición, colaboración o colaboración-oposición (Díaz et al., 2024). Esta clasificación, fundamentada en la Praxiología Motriz

(Parlebas, 2001), establece que la interacción entre compañeros y adversarios es el factor estructural más determinante de la demanda física y táctica de una actividad (Malone & Collins, 2017). Los juegos de cooperación-oposición suelen generar mayores demandas debido a la incertidumbre y la necesidad de acción constante, mientras que los juegos de oposición individual permiten más momentos de autorregulación del esfuerzo.

Estas relaciones ocurren dentro de un espacio de intervención, siendo una de las variables más relevantes el espacio de interacción individual (EII), definido como la porción teórica del área de juego asignada a cada jugador, determinada por la superficie total y el número de participantes (Casamichana & Castellano, 2010). El EII puede clasificarse como pequeño (<100 m²), mediano (100–150 m²) o grande (>150 m²) (Turner & Stewart, 2014) y se ha demostrado que influye directamente en la participación del jugador y en las demandas físicas y fisiológicas generadas durante el juego. Los formatos de EII pequeños tienden a estimular contenidos neuromusculares, mientras que los formatos de EII grandes favorecen la resistencia y los desplazamientos a alta velocidad, dependiendo del número de participantes y de la dinámica del juego (Lemes et al., 2020). Este conocimiento evidencia que el análisis y la correcta programación de los juegos tradicionales, considerando variables como las relaciones entre participantes y el EII, son esenciales para interpretar sus posibles efectos en los alumnos.

Según esto, el objetivo de este estudio fue analizar la carga interna y externa asociada a la práctica de seis juegos tradicionales seleccionados para representar diferentes lógicas internas (cooperación-oposición, oposición individual y oposición simple) durante las sesiones de EF en alumnado de 5º de Educación Primaria. Se plantea que los juegos analizados que fuerzan la participación continua y la interacción de cooperación-oposición, como la Cadena (CA), generaran las mayores demandas fisiológicas locomotoras. Asimismo, se espera que existan diferencias significativas entre los juegos en función de sus características estructurales y motrices, reflejadas en frecuencia cardíaca, distancia recorrida, aceleraciones, desaceleraciones y velocidad máxima.

Materiales y Métodos

Participantes

En el estudio participaron 12 alumnos (6 niños y 6 niñas; 10.5 ± 0.5 años de edad; 37.9 ± 6.9 kg; de peso; 1.40 ± 0.8 m de altura) de una clase de 5º de Educación Primaria de un centro educativo público que contaba con las Etapas de Educación Infantil y Educación Primaria. Como criterios de inclusión para la participación en el estudio se consideró que (1) los alumnos no hubieran tenido ninguna lesión muscular, tendinosa o articular en los 2 meses anteriores al comienzo; (2) tener calificación positiva en la asignatura de EF en el primer y segundo trimestre del curso; este criterio se empleó para asegurar que todos los participantes contaran con un nivel de competencia motriz basal y un compromiso previo con la asignatura, ya que una calificación positiva refleja la adquisición de los objetivos de aprendizaje motores y una participación regular y activa, lo que permitió una participación homogénea y completa en las tareas de alta demanda física analizadas; (3) no presentar informes negativos de disciplina y absentismo durante su trayectoria en el centro escolar. Antes del inicio del estudio, los participantes fueron informados sobre los procedimientos de medición y protocolos de actuación. Además, sus padres o tutores legales leyeron y firmaron el correspondiente consentimiento informado. La investigación respetó en todo momento los principios recogidos en la Declaración de Helsinki y garantizó el tratamiento anónimo de los datos, conforme a las directrices del Comité Español de Ética de la Investigación (CEEI).

Procedimiento

Todos los participantes estaban familiarizados con los juegos tradicionales seleccionados, ya que formaban parte habitual de las actividades en las clases de EF y se practicaban con frecuencia durante los recreos escolares. No obstante, antes del inicio del estudio los alumnos realizaron 2 sesiones de familiarización específicas para habituarse a

las herramientas utilizadas para medir la carga interna y externa de los juegos tradicionales, así como para la obtención de datos relativos a su masa corporal y talla. Las sesiones de familiarización tuvieron una duración de 60 minutos cada una y consistieron en: (1) Práctica de cada uno de los seis juegos (45 minutos totales): se realizaron 2 repeticiones de 6 minutos de cada juego (12 minutos por juego) para asegurar la comprensión de las reglas y la dinámica; (2) Familiarización con los dispositivos (15 minutos): se practicó la colocación de las bandas de frecuencia cardíaca y los dispositivos de seguimiento, y se realizaron desplazamientos a diferentes intensidades con ellos puestos.

La intervención tuvo una duración total de 6 semanas (Tabla 1). Las sesiones semanales de EF, con una duración de 60 minutos, se desarrollaron en una pista polideportiva al aire libre, dentro del horario escolar, los lunes y viernes a las 10:00 horas de la mañana, con temperaturas que oscilaron entre los 16 y 18 °C, en los meses de mayo y junio, asegurando que las condiciones ambientales fueron estables en todas las mediciones. Para evitar el efecto de la fatiga sobre los resultados, se restringió la realización de AF intensa durante el día previo a las mediciones de carga interna y externa de los juegos tradicionales. La realización y medición de los juegos tradicionales se distribuyó mediante un diseño de cuadrado latino para balancear posibles efectos de orden, asignando dos días distintos para cada juego y respetando un periodo de recuperación de 48 horas entre sesiones para evitar efectos residuales. Este periodo de 48 horas se justificó para minimizar la fatiga residual de un día a otro, manteniendo la validez ecológica de la intervención dentro del horario escolar habitual. En cada día se realizaron 2 repeticiones de 6 minutos con una pausa pasiva de 2 minutos.

Antes de comenzar cada sesión, la profesora de EF se encargó de colocar los dispositivos y las bandas de frecuencia cardíaca en el pecho de los alumnos en el aula, asegurándose de que estuvieran correctamente ajustados y en funcionamiento antes de dirigirse a la pista polideportiva. Asimismo, la docente explicaba y organizaba la realización de cada juego tradicional. Previo al desarrollo de cada tarea, se llevó a cabo una activación estándar de 10 minutos, que incluía 2 minutos de carrera a baja intensidad, 8 minutos de actividades de movilidad articular y activación muscular. Este calentamiento fue idéntico para todas las sesiones de juego. Al finalizar cada sesión los datos registrados se sincronizaban a través de una base de descarga, procesándose exclusivamente el tiempo efectivo de juego y eliminando los registros correspondientes a las explicaciones, organización, activación, descansos o desplazamientos entre el aula y la pista. La exclusión del tiempo no efectivo de juego fue supervisada por el investigador principal en el software Polar Flow.

Tabla 1. Organización de la intervención

Sesión 1 semanal (lunes)	Sesión 2 semanal (viernes)
Semana 1	Registro 2. Pañuelo
Registro 1. Stop	Semana 2
Semana 2	Registro 4. Aros
Registro 3. Cadena	Semana 3
Semana 3	Registro 6. Diez pases
Registro 5. Balón prisionero	Semana 4
Semana 4	Registro 8. Aros
Registro 7. Cadena	Semana 5
Semana 5	Registro 10. Pañuelo
Registro 9. Stop	Semana 6
Semana 6	Registro 12. Diez pases
Registro 11. Balón prisionero	

Medidas

Se utilizó una Tanita (Tanita BC-418 MA Segmental; Tanita®, Tokio, Japón) para obtener los datos de masa corporal y un tallímetro marca Seca (Seca 214 Road Rod Portable, Seca®, Hannover, Alemania) para los datos descriptivos de la talla de los participantes.

Para analizar la demanda fisiológica se registraron 3 variables de carga interna basadas en la frecuencia cardíaca que fueron la frecuencia cardíaca mínima (FCmin), la frecuencia cardíaca media (FCmed) y la frecuencia cardíaca máxima (FCmax). La FCmin correspondía al valor obtenido justo antes del inicio del juego, inmediatamente después del calentamiento estándar, por lo que no representa un valor basal de reposo. La FCmed se calculó como el promedio de los valores registrados a lo largo de toda la actividad. En cuanto a la FCmax, esta representaba el valor más alto alcanzado durante la realización del juego. Estos resultados se obtuvieron a partir del valor medio de todos los registros realizados por cada alumno en cada juego tradicional (Sánchez-García et al., 2019). Adicionalmente la FCmed se contextualizó calculando el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima predicha por edad (FCmax Pred), utilizando la fórmula estándar ($\%FCmax\ Pred = \left(\frac{FCmed}{FCmax\ Predicha} \right) \times 100$) (Tanaka et al., 2001). Este valor permite clasificar la intensidad relativa del esfuerzo según los umbrales fisiológicos establecidos para la capacidad aeróbica, donde valores superiores al 70% se consideran actividad vigorosa (ACSM, 2018).

Para el análisis de la demanda locomotora correspondiente a la carga externa de cada tarea se registró la distancia total recorrida (DT) y las distancias recorridas en 5 rangos de velocidad, expresadas en m/min: distancia andando (D1), 0-3 km/h; distancia a trote o baja intensidad (D2), 3.01-8 km/h; distancia en carrera a intensidad media (D3), 8.01-13 km/h; distancia en carrera a intensidad alta (D4), 13.01-18 km/h; distancia en sprint o intensidad máxima (D5), >18.01 km/h (Sánchez-García et al., 2019). Estos rangos de velocidad se adoptaron de la literatura previa en poblaciones jóvenes, siendo umbrales validados en la medición de la demanda física en juegos reducidos para categorías de fútbol base (Sánchez-Sánchez et al., 2023). Para conocer la demanda neuromuscular de los juegos se monitorizó la velocidad máxima (Vmax, km/h), que correspondía al pico de velocidad alcanzado por el alumno durante la realización del juego; así como el número de aceleraciones (ACC) y desaceleraciones (DEACC), entendidas como los desplazamientos donde se aplicaba un incremento de velocidad $> 1.5\ m/s^2$ o $> -1.5\ m/s^2$, respectivamente (Sánchez-García et al., 2019). Este umbral de $1.5\ m/s^2$ también se basa en estudios previos de la misma población y se utiliza para identificar movimientos explosivos por encima de la capacidad de caminar y trotar (Castillo et al., 2019).

Para el registro de las variables de carga interna y externa de los juegos, se utilizaron 12 unidades de PolarTeam-Pro (Polar Team Pro V.2.0, Polar®, Kempele, Finlandia). Estos dispositivos cuentan con una frecuencia de muestreo de 10 Hz y un acelerómetro triaxial de 200 Hz, y se colocaron en fundas especiales integradas en unas bandas fijadas en la región pectoral de los alumnos. Los sensores utilizan múltiples fuentes de datos adaptativas y algoritmos de filtrado para calcular aceleración, velocidad y distancia, combinando la información del acelerómetro, giróscopo y magnetómetro (Peltonen & Tuulari, 2017). La validez y fiabilidad del sistema han sido previamente demostradas tanto en estudios de medición de carga externa en interiores como en análisis inter-unit y entre sistemas (Rodríguez-Fernández et al., 2023). Al final de cada sesión se sincronizaron las unidades de medida a través de una base de descarga (Dock Polar Pro Team, Polar®, Kempele, Finland) gestionada por el software del fabricante (Polar Flow for Team, Polar®, Kempele, Finland). El software se utilizó en un iPad Air 2 con iOS8 (iPad®, California, United States). No se reportaron datos perdidos ni mal funcionamiento de los dispositivos durante la recolección. Se realizaron verificaciones de la señal y la batería al inicio y al final de cada repetición de juego.

Juegos tradicionales

Se seleccionaron 6 juegos tradicionales (Figura 1) por ser habitualmente utilizados tanto por los docentes de EF durante las sesiones curriculares como por el alumnado en los recreos escolares (González-Plate et al., 2022). La selección se basó explícitamente en la representación de tres estructuras de interacción motriz (Praxiología) para garantizar la variabilidad en la demanda física: (1) Juegos de Cooperación-Oposición (Balón Prisionero, Diez Pases, Cadena); (2) Juegos de Oposición Individual (Pañuelo, Aros); (3) Juegos de Oposición Simple/Persecución (Stop). En la programación de los juegos tradicionales se tuvo en cuenta el espacio de interacción individual (EI), que es una variable constrictora determinante a la hora de conocer las demandas que originan las tareas o juegos de entrenamiento

y utilizada de forma cotidiana en el diseño de tareas (Castillo et al., 2019; Sánchez-Sánchez et al., 2023). El EII se obtiene dividiendo el área de juego entre el número de participantes, dando lugar así a la porción teórica de espacio que corresponde a cada participante (Casamichana & Castellano, 2009). El balón prisionero (BP) es un juego de colaboración-oposición en el que los jugadores se dividían en dos equipos que competían en un espacio de 18 x 10 metros ($EII = 15 \text{ m}^2/\text{jugador}$), dividido en dos mitades. Los jugadores podían moverse libremente dentro de su mitad del campo para evadir el balón o realizar lanzamientos. El objetivo consistía en eliminar a los jugadores del equipo contrario lanzándoles un balón de foam, intentando impactar en cualquier parte del cuerpo. Si el jugador lograba atrapar el balón en el aire, continuaba el juego sin ser eliminado. Los jugadores eliminados pasaban al espacio situado detrás del campo rival, desde donde podían seguir participando con lanzamientos del balón. El equipo que lograba eliminar a todos los oponentes ganaba la partida. Las pausas estructuradas de este juego se deben al tiempo que el balón está fuera del campo, el tiempo que tarda un jugador eliminado en moverse al área de los "prisioneros" y el tiempo de celebración/reiniciación del juego tras una eliminación o pase. El juego de los diez pases (DP) es un juego de colaboración-oposición, realizado en un espacio de 20 x 20 metros ($EII = 33,33 \text{ m}^2/\text{jugador}$). Los jugadores organizados en dos equipos, debían completar una secuencia de diez pases consecutivos sin que el balón tocara el suelo para conseguir un punto. No estaba permitido arrebatar el balón directamente de las manos de un rival, debiendo interceptarse durante un pase. Además, los jugadores no podían desplazarse más de tres pasos con el balón en las manos, lo que les obligaba a una participación colectiva y a un ritmo dinámico de juego. El juego del Pañuelo (PA) es un juego de oposición individual dentro de una dinámica de equipos. Se asignaba un número a cada jugador, el mismo para un integrante de cada equipo. Al oír su número, ambos debían correr hacia una línea central, situada a 10 metros de la línea de salida (en este juego, la acción es una carrera lineal y reactiva; por su naturaleza de duelo de 1 vs 1 por un objetivo fijo, no aplica el concepto de EII distribuido, sino una distancia lineal de carrera), donde el docente sostenía un pañuelo. El objetivo era recogerlo y regresar a su campo sin ser tocado por el oponente. Se puntuaba si un jugador conseguía llevar el pañuelo a su línea sin ser tocado, si lograba engañar al rival fingiendo coger el pañuelo o si tocaba al oponente antes de que cruzara la línea con el pañuelo. El juego de los Aros (AR) es un juego de oposición individual, desarrollado en un espacio de 20 x 20 metros ($EII = 33,3 \text{ m}^2/\text{jugador}$). Sobre el suelo se colocaban 11 aros (uno menos que participantes), y los jugadores se desplazaban libremente mientras sonaba la música. Al cesar la música de forma inesperada, debían ocupar rápidamente uno de los aros, introduciendo ambos pies en él. El jugador que no conseguía un aro sumaba un punto negativo. El juego se reanudaba cada vez que el docente volvía a activar la música. La Cadena (CA) es un juego de colaboración-oposición realizado en un espacio de 20 x 20 metros ($EII = 33,3 \text{ m}^2/\text{jugador}$) en el que un jugador comenzaba persiguiendo al resto. Al tocar a un compañero, ambos se unían de la mano formando una cadena. Esta estructura cooperativa crecía a medida que se tocaban nuevos jugadores, hasta alcanzar un máximo de tres integrantes por cadena. Una vez formada una cadena de tres, los siguientes jugadores tocados comenzaban su propia cadena. Solo se podía tocar a otros si todos los miembros de la cadena estaban agarrados de la mano, y cualquier jugador que salía de los límites del terreno pasa automáticamente a formar parte de alguna cadena o a iniciar una nueva. Durante los ensayos, la profesora monitoreó la correcta formación de las cadenas, asegurando que se respetara la regla de tocar solo mientras se estaba agarrado de la mano. Finalmente, el Stop (ST) es un juego de oposición individual que implicaba persecución en un espacio de 20 x 20 metros ($EII = 33,3 \text{ m}^2/\text{jugador}$). Un jugador iniciaba como perseguidor y, al tocar a otro, intercambiaban roles. Para evitar ser tocados, los jugadores podían correr o detenerse gritando "stop", adoptando una posición con las piernas abiertas y los brazos extendidos. En esta postura no podían ser tocados, pero debían permanecer inmóviles hasta que otro jugador pasaba por debajo de sus piernas. Mientras esto sucedía, el perseguidor tampoco podía tocarlos ni intervenir en esa acción. El juego finalizaba si todos los jugadores terminaban en posición de "stop".

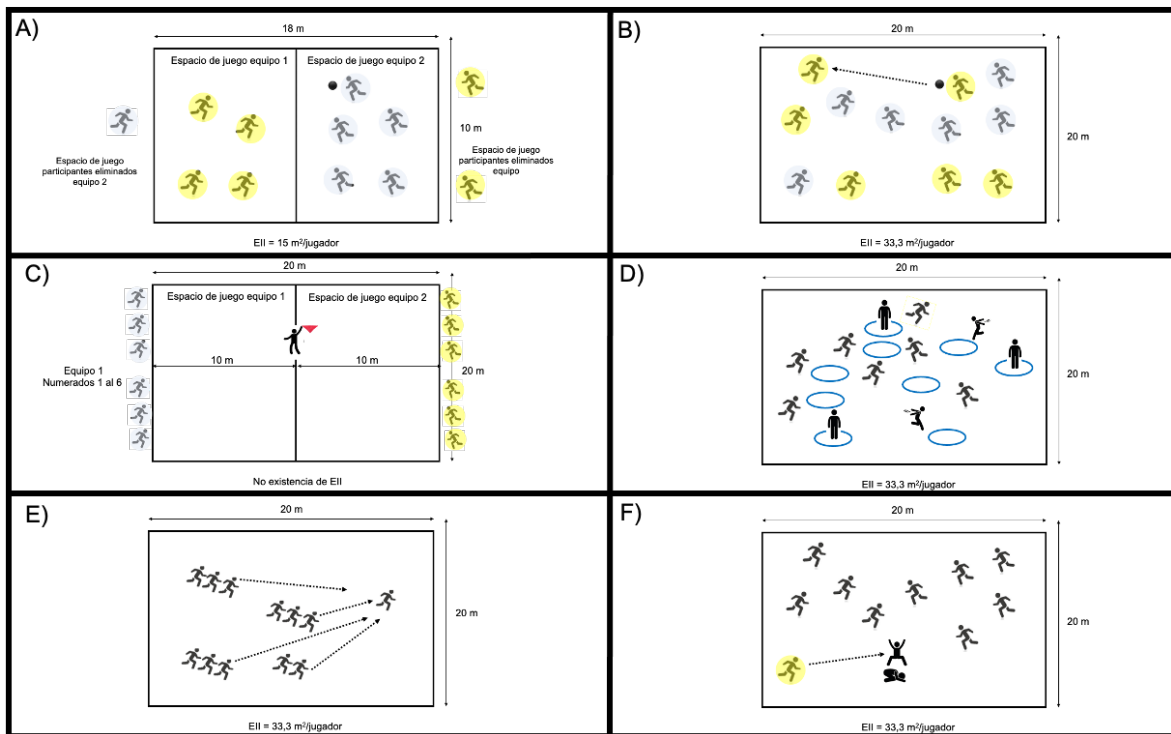


Figura 1. Representación gráfica de los juegos utilizados en el estudio

Nota. A) Balón prisionero; B) Diez pases; C) Pañuelo; D) Aros; E) Cadena; F) Stop. Círculo amarillo = peto amarillo para asignar equipo amarillo (A, B y C) o jugador perseguidor (F); Círculo azul = peto azul para asignar equipo azul (A, B y C).

Análisis estadístico

Los resultados fueron presentados como media $\pm$ desviación estándar. Todos los valores que se presentan en el siguiente apartado fueron previamente analizados con la prueba Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos. Los resultados indicaron que la distribución de todas las variables de carga interna y externa fue normal, con p-valor que oscilaron entre 0.06 y 0.31 (confirmando el criterio $p > 0.05$). Se consideró un intervalo de confianza del 95%, estableciendo las diferencias significativas para $p < 0.05$. Para controlar el riesgo de falsos positivos debido a múltiples comparaciones, los análisis post hoc tras el ANOVA de medidas repetidas se ajustaron mediante la corrección de Bonferroni. La magnitud de las diferencias entre variables se evaluó mediante el tamaño del efecto (TE) calculado con la d de Cohen (Cohen, 1988), interpretándose según la escala: trivial < 0.2 ; bajo 0.2–0.5; moderado 0.5–0.8; alto > 0.8 (Hopkins et al., 2009). Para realizar este análisis se utilizó el software de análisis estadístico SPSS versión 25 (IBM® SPSS® Statistics, 2021). Debido al diseño de medidas repetidas con una muestra pequeña ($n=12$) y al ser un estudio piloto, no se reportaron datos faltantes (todos los participantes completaron todos los ensayos en los seis juegos).

Resultados

Resultados de carga interna

En la Figura 2 se presentan los resultados correspondientes a la carga interna registrada durante la realización de los distintos juegos tradicionales, incluyendo los valores medios de FCmin, FCmax y FCmed (Figura 2A). Adicionalmente, se incluye el valor de la FCmed expresado como porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima predicha por edad (%FCmax Pred), un valor que permite contextualizar la intensidad relativa de forma individual (Figura 2B). La media de FCmin, medida inmediatamente tras el calentamiento, no mostró diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los juegos (BP = $97,14 \pm 22.68$ ppm; DP = 99.4 ± 26.5 ppm; PA = 102.4 ± 15.08 ppm; AR = 94.22 ± 24.45 ppm; CA =

100.42 $\pm$ 23.02 ppm; ST = 98.62 $\pm$ 21.89 ppm). En relación a la FCmed el juego CA (149.22 $\pm$ 13.71 ppm) presentó valores significativamente mayores ($p < 0.01$) a los obtenidos en BP (131.63 $\pm$ 13.67 ppm; TE=1.28, alto), PA (132.19 $\pm$ 14.63 ppm; TE=1.20, alto) y ST (134.65 $\pm$ 17.51 ppm; TE=0.93, alto). Asimismo, DP (144.46 $\pm$ 19.72 ppm) mostró una FCmed significativamente mayor que BP ($p < 0.01$; TE=0.86, alto) y PA ($p < 0.05$; TE=0.81, alto). En cuanto a la FCmax, los valores fueron significativamente mayores ($p < 0.01$) en BP (175 $\pm$ 22.49 ppm) que en ST (164.88 $\pm$ 21.68; TE=0.99, alto), sin observarse diferencias ($p > 0.05$) en el resto de comparativas (DP = 177.66 $\pm$ 24.77 ppm; PA = 173 $\pm$ 18.59 ppm; AR = 178.78 $\pm$ 19.63 ppm; CA = 186.25 $\pm$ 21.3 ppm). Los valores de %FCmax Pred se correspondieron con: CA = 71.20%, DP = 68.90%, AR = 67%, ST = 64.30%, PA = 63.10% y BP = 62.80%.

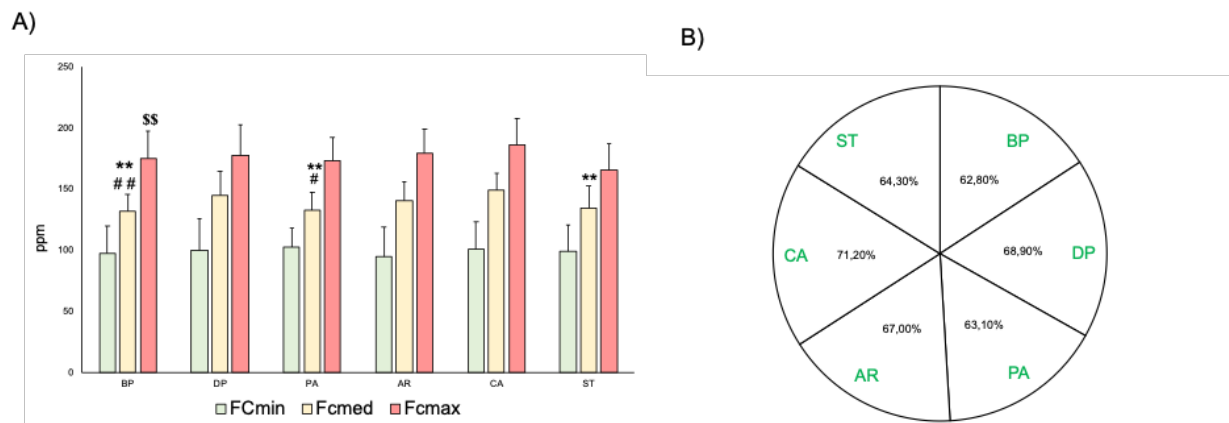


Figura 2. Resultados de carga interna

Nota. A) Valores medios de frecuencia cardíaca mínima, media y máxima; B) Frecuencia cardíaca media expresado como porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima predicha por edad. BP=Balón prisionero; DP=Diez pases; PA=Pañuelo; AR=Aros; CA=Cadena; ST=Stop; FCmin=frecuencia cardíaca mínima; FCmed=frecuencia cardíaca media; FCmax=frecuencia cardíaca máxima; ppm=pulsaciones por minuto; #=Indica diferencias con DP ($p < 0.05$ y $^{##} p < 0.01$); *=Indica diferencias con CA ($^{**} p < 0.01$); $^{\$}$ =indica diferencias con BP ($^{\$\$} p < 0.01$).

Resultados de carga externa

En la Tabla 2 observamos los de distancia total recorrida (DT) y la distancia en diferentes rangos de velocidad (i.e., D1, D2, D3, D4 y D5). En relación con DT, el juego CA presentó valores significativamente mayores ($p < 0.01$) que BP (TE=0.91, alto), PA (TE=1.65, alto), AR (TE=0.97, alto) y ST ($p < 0.01$; TE=1.07, alto). Asimismo, DP mostró una DT significativamente mayor que PA ($p < 0.01$; TE=1.36, alto). En D1 (andando, 0-3 km/h) los valores fueron significativamente menores en CA respecto a DP ($p < 0.01$; TE = 0.96, alto) y ST ($p < 0.05$; TE=0.82, alto). Además, D1 registro valores significativamente mayores ($p < 0.01$) en DP que en PA (TE=1.39, alto) y AR (TE=0.88, alto). Finalmente, la D1 fue significativamente menor ($p < 0.01$) en PA que BP (TE=1.10, alto) y ST (TE=1.37, alto).

En cuanto a la variable D2, los valores fueron significativamente mayores ($p < 0.01$) en CA que en BP (TE=1.31, alto), PA (TE=2.49, alto) y ST (TE=0.77, moderado). Asimismo, la distancia en D2 fue significativamente mayor ($p < 0.01$) en DP que en BP (TE=1.77, alto), PA (TE=3.19, alto) y ST (TE=1.10, alto). Por otra parte, AR mostró valores significativamente menores que DP ($p < 0.05$; TE = 0.83, alto), mientras que PA presentó distancias inferiores a BP, AR y ST ($p < 0.01$; TE = 1.04–2.14, alto). Finalmente, ST registró valores significativamente mayores que BP ($p < 0.05$; TE = 0.82, alto) en D2.

En D3, la tarea CA presentó valores significativamente mayores que el resto de juegos ($p < 0.01$; TE = 0.75, moderado –2.04, alto). A su vez, DP registró valores superiores a BP y PA ($p < 0.01$; TE = 1.04–1.07, alto), mientras que PA mostró distancias menores que BP ($p < 0.01$; TE = 0.71, moderado) y AR ($p < 0.05$; TE = 0.79, moderado).

Finalmente, en los rangos de alta velocidad, CA presentó valores de D4 significativamente mayores que todos los demás juegos ($p<0.01$; TE=1.00, alto -2.83, alto). Además, la distancia en D5 (sprint) fue significativamente mayor en PA (TE=1.56–2.30, alto) y CA (TE=0.99-1.37, alto), en comparación con el resto de juegos analizados. Este hallazgo subraya que, de forma exclusiva, solo los juegos CA (persecución continua) y PA (carrera lineal explosiva 1 vs 1) promueven de manera significativa el trabajo en la zona de sprint D5), siendo PA el que presenta los valores más altos en este rango.

Tabla 2. Resultados de carga externa relacionada con la demanda locomotora

	DT (m)	D1 (m/min)	D2 (m/min)	D3 (m/min)	D4 (m/min)	D5 (m/min)
BP	353,03 ± 162,68 **	4.70 ± 1.29 ^^	18.83 ± 9.53 ** ## ^^\$	4.92 ± 3.01 ** ## ^^	2.96 ± 2.34 **	1.57 ± 2.51 ** ^^
DP	432,97 ± 129,18	5.29 ± 1.45 **	35.65 ± 9.44 ** ##	10.44 ± 6.91 **	4.13 ± 3.32 **	0.52 ± 0.99 ** ^^
PA	260,92 ± 123,02 ** ##	3.28 ± 1.44 ##	10.65 ± 5.82	4.57 ± 3.60 ** ##	4.24 ± 2.46 **	7.74 ± 4.32
AR	353,28 ± 141,73 **	4.14 ± 1.48 ##	28.44 ± 10.23 # ^^	9.23 ± 7.54 ** ^	4.69 ± 4.61 **	1.65 ± 3.41 ** ^^
CA	504,19 ± 168,92	3.98 ± 1.27	32.18 ± 10.75	15.51 ± 6.67	18.24 ± 7.26	6.69 ± 6.27
ST	342,38 ± 132,56 **	5.05 ± 1.13 * ^^	25.54 ± 9 * # ^^	6.52 ± 4.68 **	3.98 ± 4.07 **	1.83 ± 3.07 ** ^^

Nota. BP=Balón prisionero; DP=Diez pases; PA=Pañuelo; AR=Aros; CA=Cadena; ST=Stop; DT = distancia total recorrida; D1=distancia andando (0-3 km/h); D2=distancia a trote o baja intensidad (3.01-8 km/h); D3=distancia en carrera de a intensidad media (8.01-13 km/h); D4=distancia en carrera a intensidad alta (13.01-18 km/h); D5=distancia en sprint o intensidad máxima (>18.01km/h). #=Indica diferencias con DP (# $p<0.05$ y ## $p<0.01$); *=Indica diferencias con CA (* $p<0.05$ y ** $p<0.01$); ^=Indica diferencias con PA (^ $p<0.05$ y ^^ $p<0.01$); \$=indica diferencias con ST (\$ $p<0.05$).

Por último, en la Figura 4 se presentan los datos correspondientes a las variables de demanda neuromuscular (i.e., Vmax, ACC, DEACC). En cuanto a la Vmax, los valores alcanzados en CA (22.06 ± 2.54 km/h) fueron significativamente mayores que los de DP (17.54 ± 3.09 km/h) y AR (18.22 ± 5.23 km/h) ($p<0.01$; TE = 1.60, alto y $p<0.05$; TE = 0.93, alto, respectivamente) y ST (18.85 ± 4.29 km/h) ($p<0.05$; TE = 0.92, alto). De manera similar, PA (24.30 ± 4.12 km/h) presentó valores de Vmax significativamente superiores a DP ($p<0.01$; TE = 1.86, alto), AR ($p<0.01$; TE = 1.29, alto), ST ($p<0.01$; TE = 1.30, alto) y BP (19.93 ± 4.07) ($p<0.01$; TE = 0.96, alto). Respecto a los resultados de ACC, estos valores fueron significativamente mayores ($p<0.05$ –0.01; TE = 0.82, alto -1.42, alto) en CA (11.28 ± 4.65 m/s²) en comparación con el resto de juegos tradicionales (BP = 7.03 ± 4.61 m/s²; DP = 7.40 ± 4.86 m/s²; PA = 7.67 ± 4.05 m/s²; AR = 5.31 ± 3.70 m/s²; ST = 5.97 ± 3.65 m/s²). Finalmente, no se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$) en el número de desaceleraciones (DEACC) entre los juegos analizados (BP = 10.26 ± 5.79 m/s²; DP = 10.63 ± 5.83 m/s²; PA = 10.53 ± 5.99 m/s²; AR = 7.42 ± 4.82 m/s²; CA = 10.08 ± 4.78 m/s²; ST = 7.94 ± 4.88 m/s²).

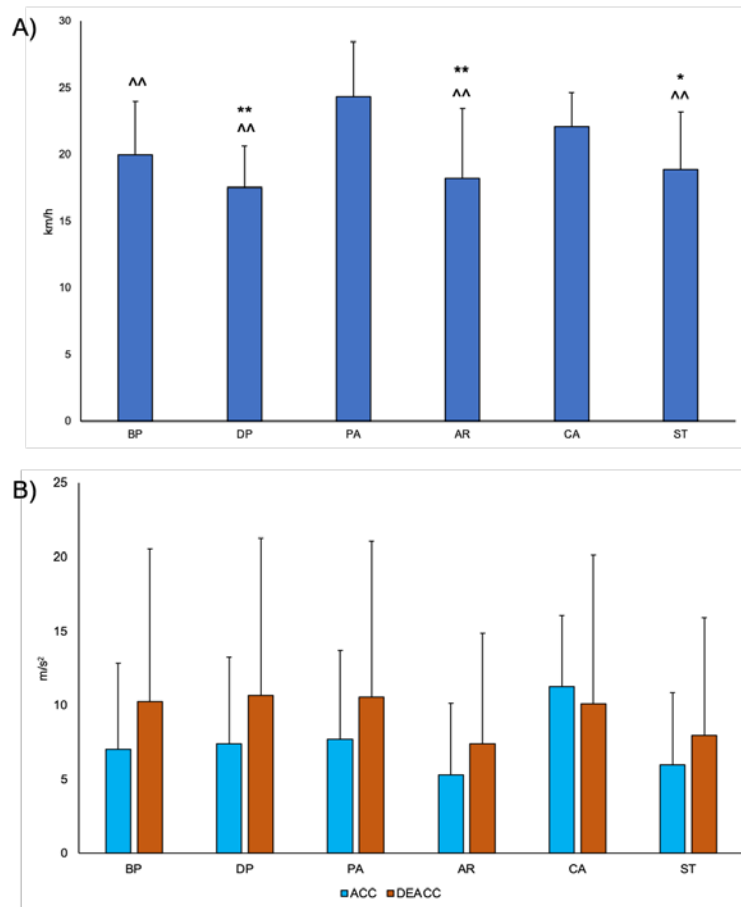


Figura 4. Resultados de carga externa relacionada con la demanda neuromuscular

Nota. A) Velocidad máxima alcanzada en km/h; B) Aceleraciones $> 1.5 \text{ m/s}^2$ y desaceleraciones $> -1.5 \text{ m/s}^2$ realizadas; BP=Balón prisionero; DP=Diez pases; PA=Pañuelo; AR=Aros; CA=Cadena; ST=Stop; ACC=aceleraciones; DEACC=desaceleraciones $> -1.5 \text{ m/s}^2$; *=Indica diferencias con CA (* $p<0.05$ y ** $p<0.01$); ^=Indica diferencias con PA (^ $p<0.05$ y ^^ $p<0.01$).

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la carga interna y externa asociada a la práctica de juegos tradicionales durante las sesiones de EF en alumnado de 5º de Educación Primaria. Los principales hallazgos del estudio indicaron que el juego de la CA presentó valores superiores de FCmed y FCmax en comparación con el resto de los juegos, especialmente frente a BP, PA y ST. Además, la CA registró mayores valores en DT, D3, D4 y ACC que los otros juegos. El juego de DP mostró valores de FCmed superiores a los de BP y PA, así como una DT, D2 y D3 mayores que en PA, BP y AR. Por último, AR, ST y BP evidenciaron las menores demandas en FCmed, DT, D2, D3, D4 y ACC.

El juego de la CA fue el que generó las mayores demandas tanto de carga interna como externa. En concreto, se registraron los valores más elevados de FCmed y FCmax, lo que indica una intensidad cardiovascular sostenida a lo largo de toda la actividad (71.2% de la FCmax predicha). En cuanto a la carga externa, este juego también presentó los mayores valores de DT, D3, D4 y ACC, junto con Vmax más alto. Estos resultados reflejan una elevada exigencia física, superior a la observada en el resto de los juegos analizados. Hallazgos similares han sido descritos en estudios que analizan la relación entre el tipo de interacción motriz, el espacio disponible por jugador y la carga generada en juegos y tareas reducidas (Cao et al., 2024; Castillo et al., 2019), donde se ha comprobado que los formatos que implican cooperación-oposición, sin pausas estructuradas, generan mayores demandas fisiológicas y condicionales. Desde una perspectiva pedagógica, estos resultados indican que los docentes pueden seleccionar la CA para desarrollar la capacidad aeróbica y la condición física intermitente del alumnado, asegurando la participación activa de todos los estudiantes y promoviendo el aprendizaje cooperativo dentro del aula de EF. En nuestro caso, la explicación a esta

elevada carga se encuentra en el diseño del juego: la CA se desarrolla en un espacio de 20x20 m con 12 jugadores (i.e., EII = 33.3 m²/jugador), lo que favorece una intervención constante. Todos los participantes están implicados de forma continua en acciones de persecución o evasión, sin momentos de inactividad derivados de las reglas, lo que provoca desplazamientos repetidos, aceleraciones y cambios de dirección con escasos períodos de recuperación. Aunque la regla de limitar la cadena a un máximo de tres jugadores puede influir en la dinámica, en la práctica observada se mantuvo un alto compromiso motor ya que la rotación de roles entre perseguidor y perseguido fue constante. Esto permite a los docentes planificar progresiones didácticas en las que la intensidad física y la implicación motriz puedan incrementarse gradualmente mediante ajustes en el EII o en la dinámica de cooperación-oposición. Sin embargo, debido a los movimientos de alta velocidad y la estructura de contacto (agarrarse de la mano), es importante que el docente supervise activamente el juego para minimizar el riesgo de caídas o colisiones.

El juego de DP mostró una exigencia moderadamente alta en términos de carga interna y externa, situándose por debajo de la CA, pero por encima de juegos como BP o AR. Presentó una elevada activación cardiovascular (68.9 % de la FCmax predicha), con valores destacados de FCmed y una carga externa caracterizada por distancias recorridas relevantes en los tramos de baja y media intensidad (i.e., D1, D2 y D3), aunque sin alcanzar demandas destacadas en esfuerzos de alta velocidad. Estos resultados son coherentes con investigaciones previas en juegos reducidos que señalan cómo el componente táctico y la presencia de objetivos estructurados pueden reducir la carga locomotora más intensa, manteniendo sin embargo un esfuerzo sostenido a nivel fisiológico (Sánchez-Sánchez et al., 2019). Aunque comparte el mismo espacio y número de jugadores que la CA (i.e., 20x20 m; EII = 33.3 m²/jugador), la dinámica de DP implica roles tácticos definidos y fases de circulación del balón que condicionan el movimiento de los jugadores. Estas responsabilidades posicionales y la necesidad de conservar la posesión hacen que los desplazamientos sean más controlados y menos explosivos, limitando las acciones de máxima intensidad. La necesidad de completar 10 pases consecutivos para anotar un punto impone un ritmo de juego con mayor demanda cognitiva que física, favoreciendo el control sobre la acción motriz explosiva. Pedagógicamente, DP puede emplearse como un recurso para desarrollar la condición física general, el pensamiento táctico y la toma de decisiones, ofreciendo un equilibrio entre esfuerzo físico y control técnico que facilita su integración en unidades didácticas con mayor número de sesiones.

Finalmente, los juegos de AR, ST y BP presentaron los valores más bajos en carga interna (FCmed, con un rango entre 62.8% y 64.3% de la FCmax predicha), así como en carga externa (i.e., DT, D2, D3, D4 y ACC), lo que indica una menor exigencia tanto cardiovascular como locomotora. Aunque el juego de los AR compartía dimensiones de espacio y número de jugadores con CA y DP, los valores de DT fueron notablemente inferiores, debido a que el diseño del juego y sus normas propician desplazamientos más cortos, centrados en el acceso a objetivos próximos (los aros), limitando el uso del espacio global. En ST, el componente decisonal permite que el alumnado regule su esfuerzo, deteniéndose voluntariamente (autorregulación del esfuerzo), lo que reduce la respuesta cardiovascular y la distancia recorrida. Esta autorregulación puede verse como una fortaleza pedagógica que permite la diferenciación intragrupo, aunque también limita el nivel general de actividad de la sesión. Además, en BP las pausas estructuradas limitan la continuidad del esfuerzo, ya que las paradas son frecuentes por la recogida del balón fuera del campo de juego, la eliminación de jugadores o el tiempo de organización tras una anotación. Estos resultados reafirman que, más allá del tamaño del espacio, son las normas y la lógica interna de cada juego las que determinan la intensidad de la tarea, tal y como se ha observado en estudios previos (Malone & Collins, 2017; Sánchez-Sánchez et al., 2019). Esto confirma que un mayor EII y la experiencia táctica permiten incrementar la intensidad física y el número de acciones de alta velocidad, mostrando la importancia de ajustar el diseño de los juegos a la edad y el nivel de los estudiantes (Sánchez-Sánchez et al., 2023).

Los resultados de este estudio destacan la importancia de considerar no solo el tamaño del espacio, sino también las normas, roles y dinámicas de cada juego para determinar la intensidad física y fisiológica. El principio de diseño de juegos más relevante que emerge de este hallazgo es que la intensidad locomotora está fuertemente impulsada por la necesidad de evasión/persecución (CA) y la carrera lineal explosiva (PA). Los juegos con mayor EII y dinámicas de

cooperación-oposición se presentan como herramientas efectivas para mejorar la condición física de los escolares, mientras que aquellos con menor EI o pausas frecuentes resultan más adecuados para objetivos de enseñanza técnica o recreativa. Esta información proporciona a los docentes criterios claros para planificar progresiones didácticas adaptadas a distintos niveles educativos, ajustar la dificultad y la participación según las capacidades del alumnado, y seleccionar actividades que integren objetivos físicos, técnicos y lúdicos. De este modo, es posible optimizar la implicación activa de todos los estudiantes, garantizar su seguridad y favorecer un desarrollo motriz integral, contribuyendo a unidades de EF progresivas, inclusivas y efectivas.

Este estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra ($n=12$) limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros grupos de escolares, por lo que los resultados deben considerarse exploratorios y servir como base para investigaciones futuras con mayor número de participantes. En segundo lugar, no se controlaron de manera precisa posibles diferencias individuales en motivación, competencia motriz o nivel de implicación durante cada juego, factores que podrían haber influido en las medidas de carga interna y externa. En tercer lugar, la validez ecológica del estudio puede estar condicionada por el contexto específico del centro educativo y la estructura de las sesiones, lo que podría diferir en otros entornos escolares o culturales. Finalmente, los resultados se centran en la respuesta aguda a los juegos tradicionales, sin evaluar efectos a largo plazo sobre la condición física o el desarrollo motriz. Otras limitaciones metodológicas incluyen: (1) La falta de control de las variaciones individuales en el rol o la posición del jugador, ya que la actividad no se analizó de forma individualizada por el papel desempeñado (ej. perseguidor vs. evadido); (2) La posibilidad de un pequeño efecto de aprendizaje residual, a pesar del diseño de cuadrado latino y el periodo de recuperación de 48 horas; (3) La naturaleza piloto implica que la generalización está limitada a la región de estudio; y (4) El uso exclusivo de un sistema de medición GPS sin un criterio de validación concurrente. Futuras investigaciones deberían profundizar en la adaptación de los juegos tradicionales a distintos contextos educativos y niveles de desarrollo del alumnado, incluyendo variables psicológicas como motivación, percepción del esfuerzo, o disfrute, así como evaluando la implicación activa durante las tareas y el seguimiento longitudinal para abordar estas limitaciones y fortalecer la aplicabilidad de los hallazgos. Ampliar la muestra y analizar distintos grupos de edad permitiría explorar cómo factores como la maduración física, la experiencia previa o la competencia motriz influyen en la carga interna y externa de los juegos.

Conclusiones

En conclusión, los juegos tradicionales analizados en este estudio muestran un potencial significativo para generar demandas fisiológicas y locomotoras relevantes en el contexto escolar. El juego de la CA se posiciona como el más exigente en carga interna (alcanzando una FCmed del 71.2% de la FCmax predicha) y en carga externa, con los mayores valores de DT, carrera a media y alta intensidad (D3, D4) y ACC. Le sigue el juego DP, que combina activación cardiovascular alta (68,9% de la FCmax predicha) con una carga locomotora moderada, predominantemente en tramos de baja y media intensidad. Es notable que, a pesar de su menor demanda global, PA registró la mayor distancia acumulada en D5 y la mayor Vmax, evidenciando un pico de exigencia neuromuscular. Por el contrario, juegos como AR, ST o BP presentan las menores demandas físicas en todas las variables analizadas. A pesar de las limitaciones de este estudio piloto ($n=12$), estos hallazgos refuerzan la utilidad pedagógica de los juegos tradicionales, pero subrayan que es la lógica interna del juego (cooperación-oposición continua vs. pausas estructuradas), más que el espacio, la que determina la intensidad del ejercicio.

Aplicaciones Prácticas

Los hallazgos de este estudio ofrecen directrices claras para los docentes de EF en la selección y modificación de juegos tradicionales en el currículo de primaria: (1) Desarrollo de Capacidad Aeróbica e Intermittente: El juego de la Cadena (CA) con su alta FCmed y elevada carga locomotora continua (DT y D3/D4 altos), se recomienda para sesiones

cuyo objetivo principal sea el desarrollo de la resistencia y la condición física intermitente; (2) Enfoque Táctico y Control Físico: El juego de Diez Pases (DP), que combina una activación cardiovascular alta (FCmed) con una carga locomotora moderada, es ideal para integrar el desarrollo de la condición física general con la toma de decisiones, la visión periférica y el pensamiento táctico; (3) Fomento de la Velocidad Explosiva y Reacción: El juego del Pañuelo (PA) es la actividad que más distancia acumuló en D5 (sprint) y una de las que alcanza mayor Vmax. Pese a su baja DT total, es un recurso óptimo para introducir el trabajo de aceleración, velocidad lineal y capacidad de reacción en bloques cortos. El juego de la Cadena (CA) también genera alta demanda en D5 debido a la persecución constante, siendo un buen complemento para el desarrollo de la resistencia a la velocidad.; (4) Inclusividad y Baja Demanda: Los juegos Aros (AR), Stop (ST) y Balón Prisionero (BP), que muestran las menores demandas físicas, son más adecuados para fases iniciales de una unidad didáctica, para el trabajo con alumno con menor nivel de condición física o en sesiones cuyo objetivo sea principalmente técnico, de socialización o de autorregulación del esfuerzo; (5) Ajuste de Carga: Para aumentar la demanda de juegos como DP, el docente puede reducir el EII (haciendo el campo más pequeño) o aumentar la dificultad táctica (i.e. 5 pases en lugar de 10). Para disminuir la carga de CA, se pueden introducir pausas cortas o reducir ligeramente el tamaño del campo; (6) Consideraciones de Seguridad: En juegos de alta demanda como CA, se debe poner especial énfasis en la supervisión del agarre entre alumnos y el respeto de los límites espaciales para prevenir colisiones o caídas.

Author Contributions: “Conceptualización, M.S.G and J.S.S.; metodología, M.S.G.; software, M.S.G. and C.H.L.; validación, M.S.G and J.S.S.; análisis estadísticos, M.S.G. and J.S.S.; investigación, M.C.G. and C.H.L. recursos, M.C.G. and C.H.L.; preparación de datos, M.S.G; preparación del manuscrito, M.S.G. redacción - revisión y edición, J.S.S. and M.S.G.; visualización, M.S.G. and M.C.G.; supervisión, J.S.S. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Referencias

- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Aznar, S., Naylor, P. J., Silva, P., Pérez, M., Angulo, T., Laguna, M., Lara, M. T., & López-Chicharro, J. (2011). Patterns of physical activity in Spanish children: A descriptive pilot study. *Child: Care, Health and Development*, 37(3), 322–328. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2010.01175.x>
- Baena-Extremera, A., & Ruiz-Montero, P. J. (2016). El juego motor como actividad física organizada en la enseñanza y recreación. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 38(7), 73–86.
- Cao, J., Eakronnarongchai, W., & Duangkam, J. (2024). Small-Sided Games with Baskets Are Significantly More Effective at Enhancing Neuromuscular Force Parameters Compared to Ball Possession Games: A Randomized Controlled Study in Young Male Basketball Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(3), 638–646. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.638>
- Carvalho, F. F. B. de, Pinto, T. de J. P., & Knuth, A. G. (2020). Atividade Física e Prevenção de Câncer: Evidências, Reflexões e Apontamentos para o Sistema Único de Saúde. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 66(2). <https://doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2020v66n2.886>
- Casamichana, C., & Castellano, J. (2009). Análisis de los diferentes espacios individuales de interacción y los efectos en las conductas motrices de los jugadores: aplicaciones al entrenamiento de fútbol. *European Journal of Human Movement*, 23, 143–167.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behavior demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615–1623. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.52116>
- Castillo, D., Rodríguez-Fernández, A., Nakamura, F.A., Sánchez-Sánchez, J., Ramírez-Campillo, R., Yanci, J., Zubillaga, A., Raya-González, J., & Castillo, A. (2019). Influence of Different Small-Sided Game Formats on Physical and Physiological Demands and Physical Performance in Young Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2287–2293. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003114>
- Castro-Quintanilla, D. A., Rivera-Sandoval, N., & Solera-Vega, A. (2023). Síndrome metabólico: generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 8(2), e960. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i2.960>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Earlbaum Associates, Publishers.
- Díaz, R. D., Núñez, U. C., & Moreno, J. H. (2024). Análisis praxiológico de los contenidos curriculares de los programas oficiales de la educación física escolar: el caso de España. *Acción Motriz*, 34(1), 63-74. <https://doi.org/10.65330/am.v34i1.337>
- González, Y. A., & Vega-Díaz, D. L. (2023). Efectividad de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad: una revisión de la literatura. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 10(1). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2516>

- González-Fenoll, E., Alcaraz, S., & Arnaiz-Sánchez, P. (2023). Análisis de los Recursos Educativos que utilizan los tutores/as de las Aulas Abiertas Especializadas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 16(1), 11–29. <https://doi.org/10.15366/riee2023.16.1.001>
- González-Plate, L. I., Rivera-García, E., & Trigueros-Cervantes, C. (2022). El recreo escolar un espacio de juego, comunicación y transmisión cultural. *Retos*, 45, 1188–1198. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91871>
- Hills, A. P., King, N. A., & Armstrong, T. P. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents: implications for overweight and obesity. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(6), 533–545. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00006>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–12. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Lemes, J. C., Luchesi, M., Diniz, L. B. F., Bredt, S. G. T., Chagas, M. H., & Praça, G. M. (2020). Influence of pitch size and age category on the physical and physiological responses of young football players during small-sided games using GPS devices. *Research in Sports Medicine*, 28(2), 206–216. <https://doi.org/10.1080/15438627.2019.1643349>
- Malone, S., & Collins, K. D. (2017). Effect of Game Design, Goal Type, and Player Numbers on the Physiological and Physical Demands of Hurling-Specific Small-Sided Games. *Journal of strength and conditioning research*, 31(6), 1493–1499. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001628>
- Metcalfe, B. S., Curnow, J. S. H., Evans, C., Voss, L. D., & Wilkin, T. J. (2002). Technical reliability of the CSA activity monitor: The Early Bird Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(9), 1533–1537. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000027715.99037.06>
- Montalt-García, S., García-Massó, X., & Monfort-Torres, G. (2023). Relación entre actividad física, autopercepción física, hábitos de vida saludable y nivel socio-económico en el alumnado adolescente. *Retos*, 49, 1027–1037. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97045>
- Montoya-Hurtado, O. L., Cañón-Buitrago, S., Bermúdez-Jaimes, G., Gómez-Jaramillo, N., Correa-Ortiz, L. C., & Rosenbaum, S. (2024). Niveles de actividad física y sedentarismo en estudiantes universitarios Colombianos y Mexicanos: Un estudio descriptivo transversal. *Retos*, 54, 114–121. <https://doi.org/10.47197/retos.v54.100234>
- Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H., & Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane database of systematic reviews*, 9(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub3>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Organización Mundial de la Salud. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Peltonen, J., & Tuulari, E. (2017). Polar Team Pro—Portable player tracking system to increase team performance and prevent injuries. Polar Electro Oy.
- Pérez-González, M. C. (2011). El patio de recreo y los juegos tradicionales en la Educación Infantil. *Pedagogía Magna*, 11, 347–353.
- Robles-Hernández, G. S. L., Montes-Mata, K. J., Aguirre-Chávez, J. F., & Franco-Gallegos, L. I. (2025). Actividad física y mortalidad: una revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales. *Retos*, 64, 137–150. <https://doi.org/10.47197/retos.v64.108175>
- Rodríguez-Caro, A., & González López-Valcárcel, B. (2009). El trasfondo económico de las intervenciones sanitarias en la prevención de la obesidad. *Revista Española de Salud Pública*, 83(1), 25–41.
- Rodríguez-Fernández, A., Suárez-Iglesias, D., Vaquera, A., Leicht, A. S. & Rodríguez-Marroyo, J. A. (2023). Inter-system and inter-unit reliability of Polar Team Pro and WIMU PRO devices during external load measurements indoors. *Journal of Sports Engineering and Technology*. 239(3), 469–478. <https://doi.org/10.1177/17543371221147857>
- Sánchez-García, M., Villa-Del Bosque, M., Martínez, R., Sánchez-Sánchez, J., & Hernández-García, S. (2019). Efecto de una metodología de aprendizaje cooperativo y otra individualista sobre la enseñanza de contenidos en una unidad didáctica de fútbol sala. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 425, 19–36. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi425.739>
- Sánchez-Sánchez, J., Sánchez, M., Hernández, D., Gonzalo-Skok, O., Casamichana, D., Ramírez-Campillo, R., & Nakamura, F. Y. (2019). Physical Performance During Soccer-7 Competition and Small-Sided Games in U12 Players. *Journal of human kinetics*, 67, 281–290. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0082>
- Sánchez-Sánchez, J., Sánchez-García, M., Asián-Clemente, J. A., Nakamura, F. Y., & Ramírez-Campillo, R. (2019). Effects of the directionality and the order of presentation within the session on the physical demands of small-sided games in youth soccer. *Asian Journal of Sports Medicine*, 10(2). <https://doi.org/10.5812/asjsm.87781>
- Sánchez-Sánchez, J. Sánchez-García, M. & Rodríguez-Fernández, A. (2023). Efecto agudo del espacio de interacción individual sobre la demanda física y fisiológica en futbolistas jóvenes. *RICYDE*, 19(71), <https://doi.org/10.5232/ricyde2023.07101>
- Sánchez-García, M., & Sánchez-Sánchez, J. (2020). Influencia de las modalidades de fútbol 7, 8 y 11 en la demanda técnico-táctica de jugadores de categoría alevín. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 16(61), 236–256. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). *Strength and conditioning for soccer players*. *Strength and Conditioning Journal*, 36(4), 1–13. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000054>