

capitulants

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

147

1.er trimestre (enero-marzo) 2022
ISSN: 2014-0983



INEFC

Generalitat
de Catalunya



OPEN  ACCESS

Colectivo LGTBIQA+, salud mental y contexto deportivo: una revisión sistemática

Maria Rovira-Font¹  y Anna Vilanova-Soler^{2*}  ¹ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) - Universidad de Barcelona (UB), Barcelona (España).² Grupo de Investigación Social y Educativa de la Actividad Física y el Deporte (GISEAFE, 2017 SGR 1162), Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) - Universidad de Barcelona (UB), Barcelona (España).**Citación**

Rovira-Font, M. & Vilanova-Soler, A (2022). LGTBIQA+, Mental Health and the Sporting Context: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 1-16. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.01)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Anna Vilanova-Soler
anna.vilanova@gencat.cat

Sección:
Actividad física y salud

Idioma del original:
Catalán

Recibido:
20 de abril de 2021

Aceptado:
23 de julio de 2021

Publicado:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Resumen

La mayoría de las personas que se identifican como lesbianas, gays, trans, bisexuales, intersexuales, queer y asexuales experimentan alguna forma de discriminación en el entorno deportivo, hecho que incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades de salud mental. El objetivo de la presente revisión es proporcionar una visión actualizada de la existencia de enfermedades de salud mental del colectivo LGTBIQA+ en el contexto deportivo. Como estrategia de búsqueda se buscaron, de manera sistemática, artículos desde 1996 hasta 2019 en cinco bases de datos: Web of Science, Scopus, PubMed, Sociological Abstracts y Eric. En la revisión se seleccionaron los artículos que relacionaran las tres áreas de estudio: factores asociados a la salud mental, personas que pertenecen a grupos de minorías sexuales y de género y contexto deportivo. Se incluyeron revisiones e investigaciones en inglés y español. Los resultados se plasmaron en una tabla de obtención de datos. En las primeras búsquedas se recuperaron un total de 2081 registros, de los cuales 26 cumplían los criterios de inclusión. Los artículos se clasificaron en tres campos, según el foco del estudio: 1) experiencia y discriminación en el deporte, 2) prevención e inclusión, 3) las percepciones y asociaciones sobre el género, la identidad y la orientación sexual en el deporte. Finalmente, como conclusión se identificó una alta prevalencia de problemas de salud mental en las personas LGTBIQA+ a causa de las experiencias en entornos hostiles y LGTBIfóbicos dentro del contexto deportivo.

Palabras claves: deporte, discriminación, identidad de género, LGTBIfobia, orientación sexual, salud mental.

Introducción

Casi el 40 % de la población que pertenece a un grupo de minorías sexuales ha experimentado discriminación o acoso a causa de su sexualidad (Agencia Europea de Derechos Fundamentales, 2020). El acoso es un fenómeno social definido por acciones negativas repetidas basadas en un desequilibrio de poder entre iguales mediante el cual el individuo más poderoso ataca o acosa al individuo menos poderoso con la intención de dañar o molestar (Olweus, 1996). Así pues, la LGTBIofobia es la discriminación de la orientación sexual real o percibida por un individuo con la intención de denigrar y devaluar (Baiocco et al., 2018). Esta discriminación causa estrés social especialmente entre las personas que pertenecen a categorías sociales estigmatizadas. Las discriminaciones continuadas requieren adaptaciones mediante respuestas de afrontamiento que causan repercusiones emocionales y que pueden desarrollar problemas de salud mental (Symons et al., 2017).

En el contexto deportivo, se intensifica la discriminación contra las personas LGTBI (lesbianas, gays, bisexuales, trans, intersexuales), ya que el deporte ha sido históricamente un espacio de dominación masculina reservado a la masculinidad hegemónica (heterosexuales, con alto desarrollo físico y poca afectividad emocional). Este dominio explica la baja participación de las mujeres y el rechazo de la homosexualidad. A pesar del cambio social experimentado en las sociedades contemporáneas, el deporte sigue siendo uno de los pilares con más influencia androcéntrica y con gran hostilidad a la presencia de personas de minorías sexuales (Moscoso y Piedra, 2019). Como consecuencia, estas a menudo evitan el contexto deportivo: de 93079 adultos LGBT (mayores de 18 años) de 28 países, casi la mitad (42 %) confesaron que evitan los clubs deportivos por miedo a ser agredidos, amenazados o acosados por su orientación sexual o identidad de género (European Union Agency for Fundamental Rights, 2013).

Cuando nos centramos en las personas adultas que pertenecen a un grupo de minorías sexuales, se observa que la LGTBIofobia en el contexto deportivo es un fenómeno social frecuente, que causa malestar en las personas que la sufren (Baiocco et al. 2018). En referencia al deporte recreativo, las personas trans prefieren los deportes y actividades individuales que los deportes de equipo y practican principalmente footing, andar y entrenamiento de hipertrofia (López- Cañada et al., 2020).

En el contexto profesional, de acuerdo con Lee y Cunningham (2016), tanto los entrenadores y entrenadoras como el colectivo de deportistas pueden sufrir discriminación si se identifican como persona LGBT o no se comportan según los mandatos de género propios de su sexo. Estos prejuicios pueden afectar a sus actitudes y ser relevantes en el ámbito profesional. Según Pronger (1999), el deporte de competición, como espectáculo y práctica cultural

inmensamente popular, desarrolla un papel importante en la reproducción de estereotipos de género implícitos en nuestro sistema patriarcal, motivo por el cual genera situaciones LGTBIofóbicas.

Según DeFoor et al. (2018), en el ámbito de la adolescencia, los comportamientos propios del contexto deportivo a menudo también producen perjuicios, ya que este es el periodo de cambio durante el cual se definen la identidad y la personalidad, es un momento de inestabilidad y vulnerabilidad emocional. Actualmente todavía siguen existiendo barreras en la participación en el deporte de la juventud que pertenece a un grupo de minorías sexuales, hecho que les impide enriquecerse de los beneficios psicosociales de la participación en deportes con otros jóvenes de la misma manera que sus iguales heterosexuales (Doull et al. 2018).

Según el estudio de Anders y DeVita (2019), en las sesiones de educación física las personas estudiantes-deportistas LGTBIQ+ tienen el doble de probabilidades que sus homólogos heterosexuales de ser acosados, ignorados o excluidos deliberadamente de las actividades deportivas de equipo. Este hecho genera que la población LGTBIQ tenga entre dos y tres veces más de probabilidad de sufrir ansiedad y depresión y casi el 14 % intentará autolesionarse o suicidarse (Turk, 2018).

Aunque existe literatura científica en relación con las enfermedades mentales que las minorías sexuales pueden sufrir a causa de la intimidación y de las experiencias discriminatorias en el contexto deportivo, todavía no se ha efectuado ninguna revisión sistemática que examine y relacione las tres áreas (salud mental, personas LGTBIQ+ y contexto deportivo). Así pues, el objetivo de esta revisión sistemática es proporcionar una visión actualizada de la existencia de enfermedades de salud mental de las personas LGTBIQ+ en el contexto deportivo. Se ha efectuado a través de: a) conocer el porcentaje de artículos relacionados con la salud mental, las personas que pertenecen a minorías sexuales y el contexto deportivo desde las primeras publicaciones de esta temática, en 1996, hasta 2019; b) clasificar los artículos según el autor, el año de publicación, las características de los participantes, la metodología utilizada y los factores asociados con el estado de salud mental; c) identificar las áreas temáticas a las que hacen referencia los artículos y clasificarlos según estas.

Metodología

Esta revisión sistemática ha identificado, seleccionado y valorado críticamente la información relevante de los estudios incluidos. Con la finalidad de mantener el rigor metodológico, se han aplicado los ítems definidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Se trata de un conjunto mínimo de elementos basados en la evidencia para la presentación de informes en revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA, 2021).

Estrategia de búsqueda

Se consultaron cinco bases de datos: Web of Science, Scopus, PubMed, Sociological Abstracts y Eric. Las publicaciones se buscaron sistemáticamente desde 1996 hasta 2019 mediante combinaciones de los términos: LGTBI, LGBT, gays, lesbianas, bisexuales, transexuales, transgénero, intersexuales, asexual, deporte, atleta, bienestar, salud mental, trastorno, acoso; se utilizaron

los términos anglosajones. En las bases de datos Web of Science y Scopus se detectaron las palabras clave aceptadas y se utilizó el historial de búsquedas y la combinación de búsquedas. En las bases de datos Sociological Abstracts y Eric se utilizó el filtro *deportivo* para determinar los elementos de búsqueda. La relación entre los términos de investigación, las bases de datos y los artículos encontrados, descartados y seleccionados se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Estrategias de búsqueda de bases de datos.

Los términos de investigación se reproducen literalmente tal y como se utilizaron en la base de datos

Base de datos	Términos de investigación	Artículos identificados mediante filtros de búsqueda específicos de cada base de datos	Artículos descartados	Artículos seleccionados
Eric	(Queer) AND (sport) AND ((mental health OR wellbeing OR bullying))	2	2	0
PubMed	LGTB OR (gay OR lesbian OR bisexual OR intersexual OR transsexual OR asexual OR queer) AND (athlete OR sport) AND (mental Health OR wellbeing)	129	124	5
Scopus	(LGTBI OR lesbian OR gay OR transsexual OR transgender OR bisexual OR intersexual) AND (sport OR athlete) AND (disorder OR wellbeing OR bullying)	26	18	8
Sociological Abstracts	S1. (lesbian OR gay OR transsexual OR bisexual OR intersexual) AND (sport OR athlete) AND ((mental health) OR (well-being)) S2. transsexual AND sport AND bullying S3. transgender AND sport AND bullying	26 3 4	32	1
Web of Science CORE Collection	S1. (LGBTI OR lesbian OR gay OR transsexual OR transgender OR bisexual OR intersexual) AND (sport OR athlete) AND (mental health OR wellbeing) S2. (LGBTI OR lesbian OR gay OR transsexual OR transgender OR bisexual OR intersexual) AND (sport OR athlete) AND (bullying)	50 14	52	12

En el proceso de selección de los artículos se definieron tres etapas (la identificación, la proyección y la elegibilidad), con la finalidad de identificar los artículos que se incluyeron

en la revisión. La Figura 1 muestra el resumen de las etapas y resultados de la estrategia de investigación.

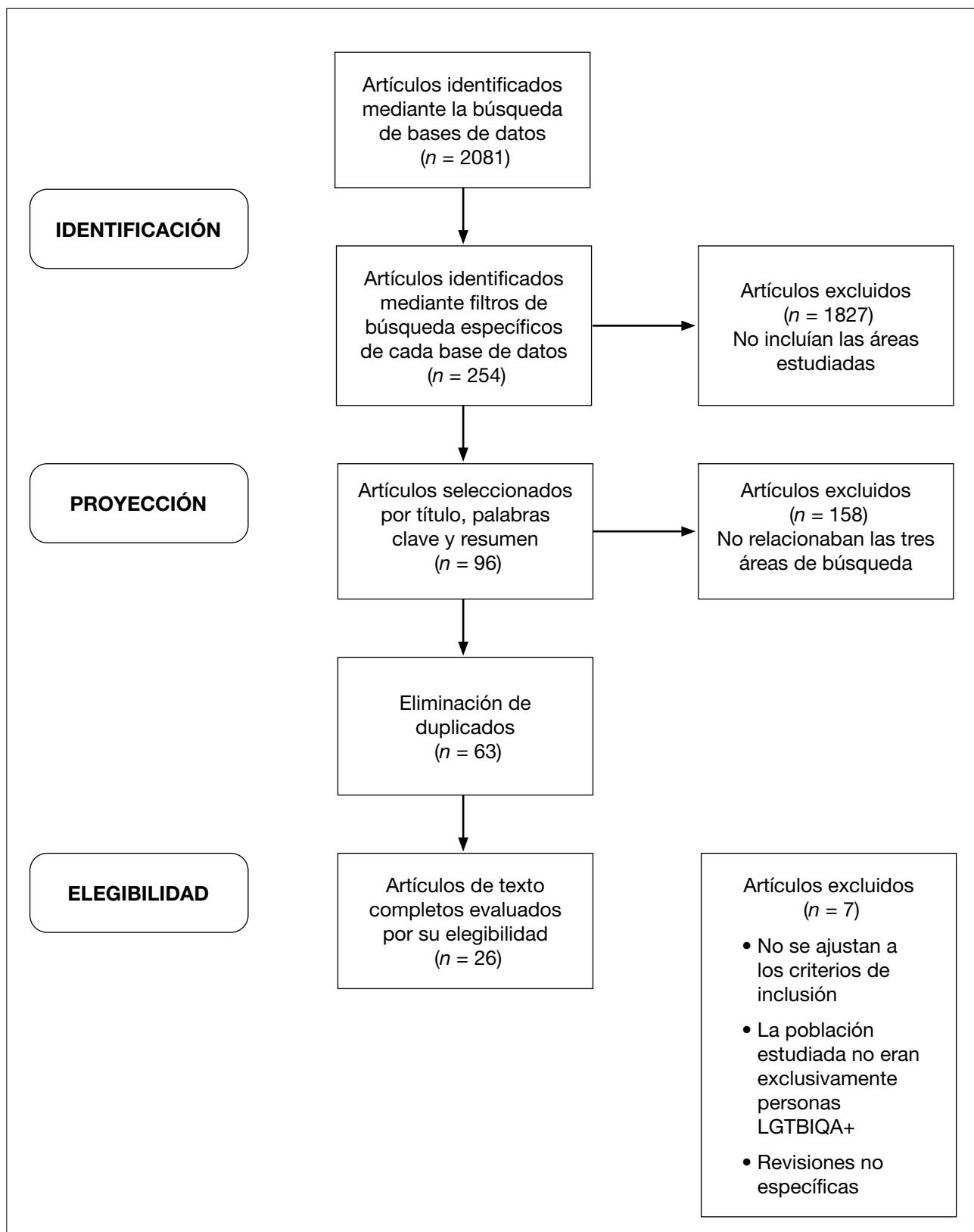


Figura 1

Etapas y resultados de la estrategia de búsqueda mediante el diagrama de flujo propio de la declaración PRISMA.

Tabla 2*Criterios de inclusión de la literatura buscada.*

Categoría	Criterios
Área temática	1- Salud mental, bienestar, factores asociados con la salud mental 2- Personas LGTBIQA+, minorías sexuales 3- Deporte, deportistas, contexto deportivo
Población de estudio	Personas lesbianas, gays, transexuales, transgénero, bisexuales, intersexuales, queer y asexuales Personas que practican deporte que pertenecen a grupos de minorías sexuales Estudiantes y/o adolescentes LGTBIQA+ Deportistas profesionales de grupos de minorías sexuales - Entrenadores y entrenadoras de grupos de minorías sexuales Personas no conformes con los géneros
Idioma	Inglés y español
Fecha de publicación	No fue un criterio de exclusión (1996-2019)
Tipo de fuente	Artículos académicos y tesis
Criterios de publicación	Artículos de revisión e investigaciones

Criterios de elegibilidad

Para empezar, se definieron tres áreas de estudio: los factores relacionados con la salud mental, las minorías sexuales y de género y el contexto deportivo. Los artículos que analizaban una de estas tres áreas se exportaron al gestor de referencias bibliográficas Mendeley y se eliminaron los duplicados. De estos, se seleccionaron e incluyeron en la revisión los artículos que relacionaban las tres áreas. Se incluyeron revisiones e investigaciones escritas en inglés o español con estatus de publicación: publicación en línea. Se excluyeron los artículos de diarios y revistas de divulgación. Además, se excluyeron los artículos que no estudiaban exclusivamente a las

personas LGTBIQA+. La fecha de publicación no fue un criterio de exclusión. En la Tabla 2 se pueden observar los criterios de inclusión utilizados en la revisión.

Obtención de datos

Se creó una tabla de obtención de datos para registrar las autorías, títulos, tipo de fuentes y publicaciones, objetivo del estudio, campos, participantes, métodos, descripciones de la intervención, factores asociados al estado mental y resultados. Los datos más significativos fueron seleccionados y reflejados en la Tabla 3 resumen, presentada en el apartado de los resultados.

Tabla 3

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Anders y DeVita (2019)	Artículo académico Investigación (estudio de caso)	<i>International Journal of Qualitative Studies in Education</i> JCI ¹ : 1.12	Percepción y asociación sobre el género y el deporte (educación)	DeVita, un estudiante de género no conforme (GNC) en la escuela secundaria	Cualitativa. A partir del análisis del trabajo de Butler sobre el género y las entrevistas a un entrenador de ballet clásico y a uno de fútbol, analizan el caso de DeVita, un estudiante no conforme con el género. En el artículo se examina como el joven expresa su identidad, expresión, orientación sexual y masculinidad.	Ansiedad y desconfort
Atteberry-Ash et al. (2018)	Artículo académico Investigación	<i>Sexuality Research and Social Policy</i> JIF ² : 3.618 JCI: 2.05	Percepción y asociación sobre el género y el deporte (educación)	Estudiantes entre 17 y 29 años, 51.7 % hombres, 95.9 % estudiantes de primer ciclo (aproximadamente 40000 estudiantes)	Cuantitativa. Estudio transversal: los datos de este artículo se obtuvieron de un estudio que examinaba las experiencias y percepciones de problemas LGBT entre estudiantes dedicados a programas deportivos extraescolares (N = 2495)	Discriminación
Baiocco et al. (2018)	Artículo académico Investigación	<i>Journal of Gay and Lesbian Mental Health</i> SJR ³ : 0.894	Experiencia y discriminación en el deporte (personas adultas)	88 gais y 120 hombres adultos heterosexuales entre 18 y 36 años	Cuantitativa. Cuestionario: examina con qué frecuencia han experimentado acoso escolar las personas gais en comparación con sus pares heterosexuales en contexto del deporte en Italia.	Acoso y problemas psicosociales
Block (2014)	Artículo académico Revisión	Quest JIF: 2.910 JCI: 1.46	Experiencia y discriminación en el deporte (educación)	Estudiantes LGBTQ en la asignatura de educación física	Cualitativa. Analiza las necesidades que tienen los jóvenes LGBTQ en las sesiones de educación física, relacionándolas con los objetivos fenomenológicos de educación física de Kleinman.	Problemas psicosociales y médicos
DeFoor et al. (2018)	Artículo académico Revisión narrativa	<i>Sports Medicine - Open</i> JIF: 11.136 JCI: 2.09	Prevención e inclusión (educación)	Estudiantes-deportistas LGB	Cualitativa. Ánalisis: 1- Vulnerabilidad del entorno colegial 2- Entorno heteronormativo no inclusivo 3- Acoso y discriminación en casa 4- Estereotipos masculinos y femeninos deportistas 5-Prevalencia de problemas de salud mental y uso de sustancias 6- Convertir el deporte más seguro para las futuras generaciones LGB	Bienestar, acoso y discriminación

Nota. ¹ Journal Citation Reports. ² Journal Impact Factor. ³ SCImago Journal Rank.

Tabla 3 (Continuación)

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Devís-Devís et al. (2018)	Artículo académico Investigación	<i>Physical Education and Sport Pedagogy</i> JIF: 5.830 JCI: 3.06	Experiencia y discriminación en el deporte (educación)	Adultos trans de entre 23 y 62 años (5 mujeres trans, 4 hombres trans). 9 en total	Cualitativa. Entrevista semiestructurada: sobre las experiencias que vivieron en el contexto heteronormativo de secundaria durante las sesiones de educación física (las preguntas se clasifican en cuatro apartados) 1- Dificultad para alcanzar el género deseado 2- Preferencias, aversiones y oportunidades 3- Enfrentar la transgresión 4- Luchas de intimidad	Violencia y acoso
Doull et al. (2018)	Artículo académico Investigación (estudio temporal)	<i>Journal of Sport and Health Science</i> JIF: 7.179 JIC: 1.73	Experiencia y discriminación en el deporte (estudiantes)	Los datos agrupados a nivel de población de la Columbia Británica, Canadá (N = 99373). Minoría sexual (LGB) y juventud heterosexual. (48410 hombres y 50963 mujeres)	Cuantitativa. Retrato actual sobre la participación deportiva de las minorías sexuales (LGB), en comparación con los heterosexuales. Se utilizaron datos agrupados a nivel de población para examinar las tendencias y las disparidades entre los jóvenes de minorías sexuales y heterosexuales. Se utilizaron modelos de regresión logística por edades para examinar los cambios en la participación a lo largo del tiempo y las disparidades en la participación (1998-2013). Los datos presentados provienen de cuatro años (1998, 2003, 2008, 2013)	Clima LGTBIfóbico y frecuencia de participación en el deporte.
Greenspan et al. (2017)	Artículo académico Revisión sistemática	<i>Journal of LGBT Issues in Counseling</i> SJR: 0.560	Experiencia y discriminación en el deporte (estudiantes deportistas)	Estudiantes deportistas LGBTQ	Cualitativa. Ánalisis del contenido sistemático de nueve revistas emblemáticas publicadas entre 1975 y 2015 para evaluar: 1- Estudios LGBTQ y salud mental 2- Asesoramiento escolar 3- Educación para consejeros/-as 4- Psicología escolar 5- Psicología de asesoramiento 6- Psicología del deporte 7- Educación física	Salud mental y discriminación
Greenspan et al. (2019a)	Artículo académico Investigación	<i>Journal of LGBT Youth</i> SJR: 0.583	Experiencia y discriminación en el deporte (educación)	Jóvenes del colectivo LGBTQ+ 58 participantes (encuesta) 13 participantes (grupos focales o entrevistas)	Cualitativa y cuantitativa (mixta). Encuesta y entrevista: ¿1- Cuáles son las alianzas y relaciones de los jóvenes LGBTQ+? ¿2- Cuáles son las experiencias de jóvenes y aliados LGBTQ+ en la escuela, con los entrenadores o con los profesores de educación física?	Inseguridad, incomodidad y acoso en clase

Nota. ¹Journal Citation Reports. ²Journal Impact Factor. ³SCImago Journal Rank.

Tabla 3 (Continuación)

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Greenspan et al. (2019b)	Artículo académico Investigación (estudio de caso)	<i>Journal of Educational and Psychological Consultation</i> JIF: 1.711 JCI: 0.67	Prevención e inclusión (educación)	Jóvenes LGBTQ	Cualitativa. Revisión: examina los fundamentos empíricos del modelo SAFE (School Athletics for Everyone) para evitar la discriminación de los jóvenes LGTBIQ, proporciona un ejemplo de caso de éxito y difunde recursos relevantes para los profesionales	Estigma, malestar e inseguridad
Halbrook (2017)	Tesis doctoral Investigación		Percepción y asociación sobre el género y el deporte (educación)	10 entrenadores LGTBI de secundaria (6 hombres y 6 mujeres). Edad de 31 a 68 años. Se identifican como heterosexual ($n = 9$) y gay ($n = 1$)	Cualitativa. Entrevista semiestructurada: las entrevistas se basaron en ejemplos concretos y en las experiencias de los entrenadores mientras trabajaban con deportistas LGB	Hostilidad y discriminación
Hargie et al. (2017)	Artículo académico Investigación	<i>International Review for the Sociology of Sport</i> JIF: 3.780 JCI: 1.40	Experiencia y discriminación en el deporte (personas adultas)	10 personas autoidentificadas como transgénero, de las cuales 6 son mujeres y 4 hombres, con edades comprendidas entre los 25 y los 62 años	Cualitativa. Entrevista: 1- El entorno de vestuarios 2- El impacto de las experiencias deportivas en la escuela 3- El miedo en el espacio público y la práctica del deporte y actividad física 4- La falta de percepción de los beneficios para la salud y el bienestar derivados de la práctica del deporte	Estrés social, des confort y ansiedad
Krane (1996)	Artículo académico Revisión narrativa	<i>Journal of Sport and Exercise Psychology</i> SJR: 0.908	Experiencia y discriminación en el deporte (profesionales)	Deportistas lesbianas	Cualitativa. Análisis: el contexto de las lesbianas en el deporte	Baja autoestima, poca confianza, poca satisfacción
Krane y Barber (2005)	Artículo académico Investigación	<i>Research Quarterly for Exercise and Sport</i> SJR: 0.793	Experiencia y discriminación en el deporte (profesionales)	13 entrenadoras escolares lesbianas	Cualitativa. Entrevista semiestructurada: investigar las experiencias de entrenadoras lesbianas a nivel escolar	Malestar

Nota. ¹Journal Citation Reports. ²Journal Impact Factor. ³SCImago Journal Rank.

Tabla 3 (Continuación)

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Lee y Cunningham (2016)	Artículo académico Investigación	<i>Journal of Sport Psychology in Action</i> JCI: 0.60	Percepción y asociación sobre el género y el deporte (personas adultas)	Estudiantes 150 estudiantes (52 mujeres, 98 hombres) matriculados en una gran universidad pública del suroeste de los Estados Unidos	Cuantitativa. Cuestionario: las respuestas estaban enfocadas a examinar las asociaciones entre los prejuicios sexuales, el sexism, el género y la identificación con el patinaje artístico masculino y el fútbol americano. La participación fue voluntaria y el cuestionario requirió 10 minutos para completarlo. Todas las respuestas se mantuvieron anónimas	LGTBIofobia, agresiones, violencia
Mattey et al. (2014)	Artículo académico Investigación (estudio de caso)	<i>Journal of Sport Psychology in Action</i> JCI: 0.60	Prevención e inclusión (adolescentes)	Jugadores y jugadoras de voleibol a nivel estatal. Menores de 15 años / Menores de 17 años / Menores de 19-23. Cada edad estaba separada por sexo	Cualitativa. Anti-vilification programs in adolescent sport: programas de lucha contra la violencia en los deportes de los adolescentes. Taller de prevención al acoso. Estos se adaptaban a la edad para tener en cuenta las diferencias en el desarrollo cognitivo y emocional. El objetivo del taller era crear conciencia sobre el acoso LGTBIóbico. 1.5 horas	Acoso
Morris y Van Raalte (2016)	Artículo académico Revisión narrativa	<i>Journal of Sport Psychology in Action</i> JCI: 0.60	Prevención e inclusión (personas adultas)	Personas transgénero e identificadas como género no conforme (TGNC)	Cualitativa. Ánalisis: cómo crear espacios deportivos donde las personas transgénero y de género no conformes se puedan sentir seguras. Examinar buenas prácticas relacionadas con las personas de TGNC	Angustia, burla, violencia y discriminación
Moscoso y Piedra (2019)	Artículo académico Revisión de la literatura	<i>Revista Española de Sociología</i> JCI: 0.27	Experiencia y discriminación en el deporte (personas adultas)	Población LGTBI y deporte	Cualitativa. Ánalisis: la relación entre la población LGTB y el deporte. 1- Historia del deporte y de las minorías sexuales 2- Legislación, campañas e iniciativas políticas sobre diversidad sexual y deporte 3- Visión general de la investigación	Discriminación y rechazo

Nota. ¹ Journal Citation Reports. ² Journal Impact Factor. ³ SCImago Journal Rank.

Tabla 3 (Continuación)

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Pérez-Samaniego et al. (2019)	Artículo académico Artículo de revisión (metasíntesis)	<i>Sport Management Review</i> JIF: 6.577 JCI: 1.43	Experiencia y discriminación en el deporte (personas adultas)	Personas trans	Cualitativa. Metasíntesis: se identificaron 604 documentos relacionados con estas problemáticas, de los cuales se seleccionaron 12 estudios cualitativos. Los temas clave se dividieron en cuatro temas transversales: 1- El lenguaje 2- Las instalaciones y espacios 3- Las estrategias de las personas transexuales sobre el género 4- Abyeción	Sentimientos de exclusión
Petty y Trussel (2018)	Artículo académico Investigación (retrospectiva interpretativa)	<i>Qualitative Research in Sport, Exercise and Health</i> JIF: 6.736 JCI: 1.44	Experiencia y discriminación en el deporte (educación)	9 participantes LGBT, 3 gais, 5 lesbianas y 1 que se identifica como transgénero y gay. De 18 a 25 años	Cualitativa. Entrevista intensiva sobre las experiencias de identificarse como colectivo LGBT en secundaria 1- Marco de investigación evocador 2- Historias: como forma de conocimiento y representación	Frustración, confusión y acoso
Phipps (2019)	Artículo académico Investigación	<i>International Review for the Sociology of Sport</i> JIF: 3.780 JCI: 1.40	Experiencia y discriminación en el deporte (educación)	9 estudiantes trans	Cualitativa. Se extrajeron los datos de un estudiante que se identifica como trans*, de un estudio más amplio sobre el colectivo LGTB+ en el deporte universitario del Reino Unido	Acoso
Plymire y Forman (2001)	Artículo académico Investigación	<i>NWSA Journal</i>	Percepción y asociación sobre el género y el deporte (deporte profesional)	Aficionados al baloncesto femenino de la NBA, 44 encuestados	Cualitativa. Se examinó la manera en que los aficionados del baloncesto femenino abordan la cuestión de las lesbianas en el deporte a partir de un post “¿Es Cheryl Miller lesbiana?” Se recogieron 77 publicaciones entre el 21 de abril y el 2 de junio de 1997	Esconder la identidad sexual
Pronger (1999)	Artículo académico Revisión	<i>Journal of Sport and Social Issues</i> SJR: 0.828	Experiencia y discriminación en el deporte (profesionales)	Lesbianas, gais y queer deportistas	Cualitativa. Ánálisis: del marco teórico sobre el contexto deportivo que surge de la interacción entre los elementos de las teorías posmodernas gais y queer	LGTBIofobia y estrés

Nota. ¹Journal Citation Reports. ²Journal Impact Factor. ³SCImago Journal Rank.

Tabla 3 (Continuación)

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/a (año)	Tipo de fuente y de publicación	Revista e índice de calidad de las revistas	Campo	Participantes	Descripción de la metodología de investigación	Factores asociados con el estado mental
Sartore y Cunningham (2009)	Artículo académico Investigación	Sex Roles JIF: 4.154 JCI: 1.54	Percepción y asociación sobre el género y el deporte (educación)	Estudio 1: atletas actuales en los Estados Unidos de América (N = 229). Estudio 2: padres y madres norteamericanos (N = 76).	Cualitativa y cuantitativa (mixta). Cuestionario, estudio 1: preguntas sobre su participación en un deporte entrenado por un hombre gay o una mujer lesbiana, respectivamente. Estudio 2: se preguntó a los participantes si permitirían que a sus hijos e hijas les entrenara una persona gay o lesbiana. Profundizando en el tema, la pregunta de respuesta abierta	Discriminación y estigma
Symons et al. (2017)	Artículo académico Investigación	Annuals of Leisure Research SJR: 0.520	Experiencia y discriminación en el deporte (personas adultas)	Lesbianas, gais, bisexuales, transgénero, mayores de 18 años. 294 cuestionarios llenados. De los 294 participantes, el 52 % (n = 153) eran hombres y el 48 % (n = 141) eran mujeres	Cualitativa y cuantitativa (mixta). Examinar el impacto sobre el sexismo y la discriminación homófoba experimentada por lesbianas, gais y bisexuales en los escenarios deportivos. Cuestionario con preguntas abiertas: 1- Homofobia 2 -Experiencias de violencia 3- Sexismo 4- Otras discriminaciones. Bajo cada categoría se preguntaba si se había experimentado y con qué frecuencia, y se invitaba a explicar un ejemplo	Tristeza, ira, angustia y vergüenza. Compromiso negativo con el deporte
Turk (2018)	Tesis doctoral (estudio de caso)		Experiencia y discriminación en el deporte (estudiantes)	La muestra de investigación incluyó a 35 participantes estudiantes-deportistas profesionales que se identifican como minorías sexuales en el NCAA (National Collegiate Athletic Association) de primera división	Cualitativa. Obtención de datos múltiples: encuesta demográfica, entrevistas, grupos focales, revisión de documentos	LGTBIfobia lenguajes de exclusión

Nota. ¹Journal Citation Reports. ²Journal Impact Factor. ³SCImago Journal Rank.

Resultados

Las búsquedas iniciales en las bases de datos generaron un total de 2081 registros, de los cuales 26 estudios cumplían los criterios de inclusión y se incorporaron a la revisión. Todos los estudios fueron publicados entre 1996 y 2019: el 50% se presentó entre 2018 y 2019; el 23%, entre 2016 y 2017; el 8%, en 2014 y 2015, y el 19% restante, entre 1996 y 2013. Por lo tanto, se puede observar una tendencia creciente desde 2016, con el pico de publicaciones en 2018, con siete publicaciones. La gran mayoría de los artículos incluidos en la revisión sistemática, 25, están escritos en lengua inglesa, y solo un artículo en lengua española. En lo referente al método, el 73% de los artículos utilizó una metodología cualitativa, el 15% utilizó una metodología cuantitativa y el 12% utilizó una metodología mixta. En referencia al tipo de publicación, el 69% (18 estudios) generó datos primarios con investigaciones originales (estudios de caso, estudios temporales, estudios interpretativos y retrospectivos); tres artículos analizaron muestras a escala de población, superior a 10000 participantes; tres tuvieron muestras de más de 200 participantes; un artículo obtuvo una muestra entre 100 y 200; tres, entre 50 y 100; tres, entre 10 y 20; tres, por debajo de 10, y un artículo no especificó el número de participantes del estudio. Ocho artículos generaron datos secundarios a partir de artículos de revisión (revisiones narrativas y revisiones sistemáticas). Si se analiza el tipo de muestra, el 64% de los estudios se centra en las minorías sexuales como colectivo (16 artículos), el 20% en las personas trans (cinco artículos), el 12% en las lesbianas (tres artículos), el 4% en los gais (un artículo) y el 4% restante en los *queer* (un artículo).

Los artículos se clasificaron en tres campos, en función del foco del estudio: 1- experiencia y discriminación en el deporte, 2- prevención e inclusión 3- las percepciones y asociaciones sobre el género, la identidad y la orientación sexual en el deporte.

Experiencia y discriminación en el deporte

De los artículos analizados, 16 pertenecen a la categoría de experiencia y discriminación en el deporte. Estos investigan las actitudes LGTBIfóbicas hacia los colectivos de minorías sexuales y de género dentro del ámbito deportivo y las problemáticas de salud mental que les genera este entorno (Baiocco et al., 2018; Block, 2014; Devís-Devís et al., 2018; Doull et al., 2018; Greenspan et al., 2017; Hargie et al., 2017; Greenspan et al., 2019a; Krane, 1996; Krane y Barber, 2005; Moscoso y Piedra, 2019; Pérez-Samaniego et al., 2019; Petty y Trussell, 2018; Phipps, 2019; Pronger, 1999; Symons et al., 2017; Turk, 2018).

La mitad de los artículos se centraron en la etapa adolescente. Estos describían el contexto deportivo como un entorno LGTBIfóbico, inseguro, con situaciones de

acoso, discriminación e intimidación. Estas circunstancias incrementaban la posibilidad de sufrir alteraciones de salud mental como estrés y depresión (Block, 2014; Devís-Devís et al., 2018; Doull et al., 2018; Greenspan et al., 2017, Greenspan et al., 2019a; Petty y Trussell, 2018; Phipps, 2019; Turk, 2018). Las características del entorno deportivo y las situaciones de acoso a partir del uso del lenguaje exclusivo provocaban una disminución en la participación en el deporte de la juventud del colectivo LGTBQ (Petty y Trussell, 2018; Turk, 2018). Según Turk, M. (2018), existe una falta de estrategias de inclusión por parte de los entrenadores y entrenadoras a la hora de dinamizar los entrenamientos.

Las experiencias de las personas LGTBIQ+ dentro del entorno educativo se describían en cinco artículos. En estos se explicitan las dificultades, la confusión y la frustración de las personas jóvenes que confesaban su sexualidad o género como personas de un grupo de minoría sexual y de género (Petty y Tussel, 2018). En el entorno escolar, la juventud también sufre acoso, situaciones de inseguridad y de incomodidad en las clases de educación física. Un artículo mencionaba que los estudiantes LGTBIQ+ preferían practicar actividad física fuera del contexto escolar (Greenspan et al., 2019a). Se evidencia también la falta de dinamizaciones inclusivas en las clases de educación física por parte del profesorado (Block, 2014; Devís-Devís et al., 2018). Dentro del entorno educativo, dos estudios examinaban las personas trans. Estos describían el problema del contexto binario en las clases de educación física y reflejaban la importancia del papel del profesorado de esta área. Finalmente, una de las conclusiones comunes de los dos estudios era el obstáculo que representaban los vestuarios para los estudiantes trans (Devís-Devís et al., 2018; Phipps, 2019).

En tres ocasiones, los artículos se centraban en los profesionales. En general, coincidían en dos premisas: LGTBIfobia como parte de la cultura deportiva y que los profesionales LGTBIQ sufrían acoso, abuso y estrés en su entorno laboral. Dos de estos artículos hacían referencia a deportistas profesionales (Krane, 1996; Pronger, 1999) y uno hacía referencia a entrenadoras lesbianas (Krane y Barber, 2005).

Pronger (1999) concluía que los entornos deportivos LGTBIfóbicos y las situaciones continuamente estresantes podían ser la razón de abandonar finalmente el deporte. También mencionaba que los deportes de competición más masculina como, por ejemplo, el boxeo, el fútbol, el fútbol americano y el hockey eran espacios más LGTBIfóbicos. El estudio de Krane (1996) se centraba en las consecuencias para la salud mental que suponen los entornos hostiles y excluyentes para las deportistas profesionales lesbianas, como la baja autoestima, poca confianza, baja percepción de satisfacción y alto nivel de estrés. Solo un estudio examinaba una muestra de entrenadoras lesbianas y concluía que cada mujer luchaba por negociar su identidad lésbica en aquel

entorno de manera que, en muchos casos, aunque las entrenadoras eran apasionadas de su profesión, se veían obligadas a comportarse de maneras opuestas a sus valores personales (Krane y Barber, 2005).

Un total de cinco artículos se centraban en personas de minorías sexuales y de género mayores de 18 años. Todos los estudios coincidían en el hecho de que el deporte estaba lejos de ser universal, abierto y accesible a todas las personas. También describían el deporte como predominio de la heteronormatividad, el control social, las relaciones de poder y la discriminación de cualquier orientación sexual que no responda a las normas establecidas del deporte (Baiocco et al., 2018; Hargie et al., 2017; Moscoso y Piedra, 2019; Pérez-Samaniego et al., 2019; Symons et al., 2017). La LGTBIofobia, los lenguajes discriminatorios y el compromiso negativo con el deporte también fueron conclusiones comunes. Los artículos describían la sensación de miedo y de inseguridad y el acoso que sufrían las personas LGTBI en el deporte.

Uno de los artículos se centraba en las personas gais y los comparaba con sus homólogos heterosexuales. Mencionaba que las personas gais abandonaban más frecuentemente los deportes a causa del temor a ser acosados. Por otra parte, también tenían una presión familiar más fuerte para adaptarse a los deportes considerados más masculinos (Baiocco et al., 2018). Otros estudios, en concreto dos, analizaban las personas trans y concluían que sentían estrés, malestar, ansiedad y problemas de salud mental, y también enfatizaban la problemática de los vestuarios como una barrera para practicar deporte (Hargie et al., 2017; Pérez-Samaniego et al., 2019).

Prevención e inclusión

A raíz de la clasificación de los estudios, cuatro se incluyeron en la categoría de prevención e inclusión. Todos tenían en común el análisis de los puntos clave del contexto deportivo para generar espacios seguros e inclusivos para las personas LGTBIQ (DeFoor et al., 2018; Greenspan et al., 2019b; Mattey et al., 2014; Morris y Van Raalte, 2016).

De estos, tres artículos se centraban en el contexto educativo en la etapa de la adolescencia (DeFoor et al., 2018; Greenspan et al., 2019b; Mattey et al., 2014) y uno analizaba el *anti-vilification program* (programa contra la incivilización), un programa de lucha contra la violencia en los deportes en la etapa de la adolescencia. Consistía en un taller para evitar el acoso en el contexto deportivo. Los objetivos del programa eran concienciar al alumnado sobre el acoso LGTBIofóbico mediante experiencias positivas en el deporte para todas las personas participantes, aumentar el conocimiento de las consecuencias de las discriminaciones y ayudar a los colectivos de deportistas y de entrenadores y entrenadoras a crear entornos seguros y libres de acoso (Mattey et al., 2014).

En uno de los artículos se describía la importancia del papel de los profesionales de la medicina deportiva en la investigación de atención médica preventiva y rutinaria (DeFoor et al., 2018). Y en otro se describía el modelo SAFE (atletismo escolar para todo el mundo) mediante el análisis de los entornos para crear espacios seguros en el contexto deportivo. Este modelo permitía dar apoyo al profesorado de educación física para obtener una comprensión más amplia de las situaciones experimentadas por los jóvenes LGBTQ en entornos deportivos, además de ofrecer apoyo a través de tutorías que permitían el desarrollo de los profesionales para promover prácticas más positivas e inclusivas (Greenspan, et al., 2019b).

El último artículo de esta categoría analizaba las personas transgénero. En este artículo se examinaban las mejores prácticas relacionadas con la creación de espacios seguros para estos colectivos. La prevención de la discriminación implica tener sensibilización, crear espacios seguros y enfatizar las experiencias que sufren las personas TGNC (*transgender and gender-nonconforming*), personas trans inconformistas de género (Morris y Van Raalte, 2016).

Las percepciones y las asociaciones sobre el género, la identidad y la orientación sexual en el deporte

Finalmente, seis artículos se clasificaron en la categoría de las percepciones y las asociaciones sobre el género, la identidad y la orientación sexual en el deporte. Estos examinaban las opiniones sobre los grupos de minorías sexuales y de género de las personas del entorno deportivo (Anders y DeVita, 2019; Atteberry-Ash et al., 2018; Halbrook, 2017; Lee y Cunningham, 2016; Plymire y Forman, 2001; Sartore y Cunningham, 2009).

Cuatro de los artículos analizaban las opiniones sobre las personas LGTBIQ+ en el ámbito educativo (Anders y DeVita, 2019; Atteberry-Ash et al., 2018; Halbrook, 2017; Sartore y Cunningham, 2009).

En dos artículos se analizaron las percepciones de los entrenadores y entrenadoras sobre deportistas LGTBIQ+. En general, los entrenadores y entrenadoras consideraban que el deporte estaba desprovisto de sexualidad, aunque a menudo describían situaciones en las cuales se hacían comentarios despectivos y chistes hacia las personas deportistas LGTBIQ+. Delante de estas situaciones, los entrenadores y entrenadoras minimizaban las consecuencias, ya que a menudo justificaban los comentarios como una broma de carácter inocente (Anders y DeVita, 2019; Halbrook, 2017).

Las percepciones del estudiantado heterosexual se analizaron en un artículo que examinaba las opiniones sobre el apoyo de las directrices que protegen a las personas deportistas LGTB en clubs intercolegiales. En una muestra de aproximadamente 40000 estudiantes, el 35 % no estaba

ni de acuerdo ni en desacuerdo con las directrices, con una diferencia significativa entre los hombres y las mujeres encuestados con relación a las puntuaciones medias de apoyo hacia el colectivo LGBT, con más apoyo de las mujeres encuestadas (Atteberry-Ash et al., 2018).

Un artículo examinaba la percepción de los deportistas, padres y madres sobre las entrenadoras que se identificaban como lesbianas. Se concluyó que la percepción de los deportistas estaba fuertemente asociada a la falta de voluntad de participar en un equipo entrenado por una mujer lesbiana y que la percepción de los padres y madres se relacionó significativamente con la falta de voluntad de permitir que una mujer lesbiana estuviera entrenando a los niños (Sartore y Cunningham, 2009). Otro artículo se centró en definir los prejuicios sexuales de las personas adultas a partir de identificar sus opiniones en el análisis de dos deportes: el patinaje artístico masculino y el fútbol americano. Se estableció un modelo de ecuaciones estructurales que mostraba que los prejuicios sexuales presentan una asociación positiva en la identificación de los roles del género en el fútbol y una asociación negativa en la identificación en el patinaje artístico masculino (Lee y Cunningham, 2016).

Finalmente, el último artículo de esta categoría examinaba las respuestas de un grupo de fans sobre la identidad sexual de las deportistas profesionales; en este caso, sobre la jugadora de baloncesto Cheryl Miller. Las respuestas analizadas fueron diversas, desde comentarios LGTBIfóbicos hasta otros de apoyo (Plymire y Forman, 2001).

Discusión

Actualmente existen pocas muestras publicadas que relacionen personas del colectivo LGTBIQA+, enfermedades de salud mental y contexto deportivo; solo 26 artículos cumplieron los criterios de inclusión. Sin embargo, hay que resaltar un interés mayor por esta temática, ya que existe una tendencia creciente de publicaciones en los últimos tres años.

Aunque se ha experimentado un cambio social en las sociedades avanzadas, el deporte sigue siendo uno de los pilares más acentuados de la dominación androcéntrica. Esta determina las instituciones deportivas estructural y simbólicamente (Moscoso y Piedra, 2019). Por lo tanto, el contexto deportivo es el resultado de las percepciones y las asociaciones negativas de la población y, con más atención, de las personas que están en contacto con el deporte, como los entrenadores y entrenadoras, el profesorado de educación física, los deportistas y las personas aficionadas al deporte profesional. A menudo, este entorno tiene una falta de voluntad de inclusión, y, por ello, las situaciones LGTBIfóbicas se perpetúan. El entorno deportivo actual está lejos de ser accesible y

universal para todas las personas (Baiocco et al., 2018). En general se establece una falta de sensibilización, de conocimiento y de empatía de la población hacia los grupos de minorías sexuales y de género. Hay que resaltar que las mujeres tienen más sensibilización que los hombres (Atteberry-Ash et al., 2018). Los entornos deportivos de competición más masculinizados tienen más exclusión y más situaciones LGTBIfóbicas que otros deportes sin estas connotaciones (Pronger, 1999). Estos entornos provocan que las personas que pertenecen a un grupo de minoría sexual y de género abandonen el deporte con más frecuencia (Doull et al., 2018).

La mayoría de los estudios analizan las experiencias de discriminación que viven las personas del colectivo LGTBIQA+. El entorno deportivo se describe como un espacio de discriminación, de acoso, de intimidación, de estigmatización, con uso de lenguaje exclusivo hacia las personas LGTBIQA+. La discriminación hacia las personas trans puede ser más agresiva, ya que a veces tiene episodios de violencia (Devís-Devís et al., 2018). El contexto descrito provoca enfermedades en la salud mental de las personas LGTBIQA+, como ansiedad, malestar, estrés, frustración, miedo, baja autoestima, niveles bajos de confianza, poca satisfacción, tristeza y depresión. Para poder cambiar esta tendencia se necesita hacer planes de prevención y modificación de las actitudes hacia las personas de un grupo de minoría sexual y de género en los contextos deportivos. Estos programas se tienen que basar en la educación, la concienciación y la sensibilización del entorno. En la literatura actual hay pocos estudios sobre programas de prevención y revisiones de buenas prácticas inclusivas que permitan dar herramientas al entorno y a las personas involucradas para neutralizar la situación descrita hacia las actitudes LGTBIfóbicas.

En la revisión se adoptaron criterios de búsqueda amplios para incluir todas las evidencias de las áreas estudiadas, se aceptaron investigaciones y revisiones. Las características de las muestras no fueron un criterio de inclusión; no obstante, se identificó una falta de investigaciones sobre el colectivo LGTBIQA+, la salud mental y el entorno deportivo.

Si nos centramos en el objeto de la muestra, se puede percibir una falta de artículos concretos y específicos, que analicen el estado de salud mental de las personas gais, lesbianas, bisexuales, trans, intersexuales, asexuales o *queer* independientemente, no como colectivo, ya que en cada grupo social inciden realidades y características propias. De los 26 artículos que se han incluido en la revisión, ninguno menciona a las personas asexuales y ninguno describe las situaciones de las personas bisexuales e intersexuales de forma individual. Por otra parte, todavía no existe un acuerdo que defina qué siglas se utilizan para definir al colectivo de minorías sexuales, ya que cada autoría utiliza

unas siglas diferentes cuando quiere describir y definir al colectivo (LGTBIQ+, LGTB, LGTBI, etc.). En esta revisión sistemática se ha querido utilizar la sigla LGTBIQA+ (lesbianas, gais, trans, bisexuales, intersexuales, *queer* y asexuales, y el +, que se utiliza para incluir a otras personas que no se consideren cisgénero ni ninguna de las otras denominaciones anteriores) con la finalidad de no excluir a ninguna persona de minoría sexual y de género.

También faltan artículos que analicen la realidad de los deportistas profesionales, adolescentes o personas que practican deporte federado o no federado, su situación en los clubs, las percepciones de los aficionados y las experiencias de las personas en los diferentes contextos deportivos, en un gimnasio, ligas no profesionales, etc., ya que en cada contexto existe una realidad propia y a menudo diferente.

Se puede percibir que una de las limitaciones de la revisión ha sido la falta de especificación de las áreas de estudio, así como no limitar la edad de los participantes, el tipo de enfermedad mental o el tipo de publicación. Sin embargo, lo que se ha buscado con este enfoque es entender y exponer cuál es la situación del colectivo LGTBIQA+ en el contexto deportivo desde una perspectiva amplia.

Conclusiones

En los contextos deportivos, actualmente todavía existen actitudes LGTBIIfóbicas definidas por situaciones de discriminación, acoso y estigmatización. Los resultados de la revisión sistemática confirman la alta prevalencia de problemas de salud mental como el estrés, la angustia, la tristeza, el malestar, la baja autoestima o la depresión de personas que pertenecen a un grupo de minoría sexual y de género. El análisis de la alteración de la salud mental de los colectivos LGTBIQA+ en contextos deportivos es un campo emergente de investigación de interés. Aunque todavía hay pocos estudios sobre esta temática, la mayoría se han publicado en los últimos años, hecho que denota una tendencia al alza en las publicaciones de las áreas estudiadas. Esta revisión establece la necesidad de incrementar las investigaciones sobre las experiencias discriminatorias de las minorías sexuales en el deporte, con más especificidad del contexto deportivo y del tipo de identidad sexual y de género. También son necesarios más estudios sobre programas de prevención y revisiones de buenas prácticas inclusivas para poder cuestionar los roles de género de los entornos deportivos, dando herramientas tanto a las personas afectadas como a las que las rodean. Esta información puede ayudar a desarrollar apoyos e intervenciones destinadas a aumentar el bienestar de las personas en riesgo de discriminaciones LGTBIIfóbicas.

Referencias

- Anders, A. D., & DeVita, J. M. (2019). Coaches, gender non-conforming youth and athletics: Examining male identity and masculine expression. *International Journal of Qualitative Studies in Education*. <https://doi.org/10.1080/09518398.2019.1693067>
- Atteberry-Ash, B., Woodford, M. R., & Spectrum Center. (2018). Support for policy protecting LGBT student athletes among heterosexual students participating in club and intercollegiate sports. *Sexuality Research and Social Policy*, 15(2), 151-162. <https://doi.org/10.1007/s13178-017-0283-z>
- Baiocco, R., Pistella, J., Salvati, M., Ioverno, S., & Lucidi, F. (2018). Sports as a risk environment: Homophobia and bullying in a sample of gay and heterosexual men. *Journal of Gay & Lesbian Mental Health*, 2(4), 385-411. <https://doi.org/10.1080/19359705.2018.1489325>
- Block, B. A. (2014). Supporting LGBTQ students in physical education: Changing the movement landscape. *Quest*, 66(1), 14-26. <https://doi.org/10.1080/00336297.2013.824904>
- DeFoor, M. T., Stepleman, L. M., & Mann, P. C. (2018). Improving wellness for LGB collegiate student-athletes through sports medicine: a narrative review. *Sports Medicine-open*, 4(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0163-y>
- Devís-Devis, J., Pereira-García, S., López-Cañada, E., Pérez-Samaniego, V., & Fuentes-Miguel, J. (2018). Looking back into trans persons' experiences in heteronormative secondary physical education contexts. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(1), 103-116. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1341477>
- Doull, M., Watson, R. J., Smith, A., Homma, Y., & Saewyc, E. (2018). Are we leveling the playing field? Trends and disparities in sports participation among sexual minority youth in Canada. *Journal of Sport and Health Science*, 7(2), 218-226. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.10.006>
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2013). *EU LGBT Survey: European Union Lesbian, Gay, Bisexual and Transgender Survey: Results at a Glance*. https://fra.europa.eu/sites/default/files/eu-lgbt-survey-results-at-a-glance_en.pdf
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2020). *Fundamental Rights Report 2020*. https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2020-fundamental-rights-report-2020_en.pdf
- Greenspan, S. B., Griffith, C., & Murtagh, E. F. (2017). LGBTQ youths' school athletic experiences: A 40-year content analysis in nine Flagship journals. *Journal of LGBT Issues in Counselling*, 11(3), 190-200. <https://doi.org/10.1080/15538605.2017.1346492>
- Greenspan, S. B., Griffith, C., Hayes, C. R., & Murtagh, E. F. (2019a). LGBTQ+ and ally youths' school athletics perspectives: A mixed-method analysis. *Journal of LGBT Youth*, 16(4), 403-434. <https://doi.org/10.1080/19361653.2019.1595988>
- Greenspan, S. B., Whitecomb, S., & Griffith, C. (2019b). Promoting affirming school athletics for LGBTQ youth through professional development. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 29(1), 68-88. <https://doi.org/10.1080/10474412.2018.1482217>
- Halbrook, M. K. (2017). High school coaches' experiences with openly lesbian, gay, and bisexual athletes. *Journal of Homosexuality*, 66(6), 838-856. <https://doi.org/10.1080/00918369.2017.1423222>
- Hargie, O. DW., Mitchell, D. H., & Somerville, I. JA. (2017). 'People have a knack of making you feel excluded if they catch on to your difference': Transgender experiences of exclusion in sport. *International Review for The Sociology of Sport*, 52(2), 223-239. <https://doi.org/10.1177/1012690215583283>
- Krane, V. (1996). Lesbians in sport: Toward acknowledgment, understanding, and theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(3), 237-246. <https://doi.org/10.1123/jsep.20.3.237>
- Krane, V., & Barber, H. (2005). Identity tensions in lesbian intercollegiate coaches. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(1), 67-81. <https://doi.org/10.1080/02701367.2005.10599263>
- Lee, W., & Cunningham, G. B. (2016). Gender, sexism, sexual prejudice, and identification with U.S. football and men's figure skating. *Sex Roles*, 74, 464-471. <https://doi.org/10.1007/s11199-016-0598-x>

- López-Cañada, E., Devís-Devís, J., Valencia-Peris, A., Pereira-García, S., Fuentes-Miguel, J., & Pérez-Samaniego, J. (2020). Physical activity and sport in trans persons before and after gender disclosure: Prevalence, frequency, and type of activities. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(6), 467-489. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0192>
- Mattey, E., McClosahan, L. J., & Hanrahan, S. J. (2014). Anti-vilification programs in adolescent sport. *Journal of Sport Psychology in Action*, 5(3), 135-146. <https://doi.org/10.1080/21520704.2014.925528>
- Morris, J. F., & Van Raalte, J. L. (2016). Transgender and gender nonconforming athletes: Creating safe spaces for all. *Journal of Sport Psychology in Action*, 7(2), 121-132. <https://doi.org/10.1080/21520704.2016.1184732>
- Moscoso, D., & Piedra, J. (2019). El colectivo LGTBI en el deporte como objeto de investigación sociológica. Estado de la cuestión. *RES. Revista Española de Sociología*, 28(3), 501-516. <https://dialnet.unirioja.es/servle/articulo?codigo=7365730>
- Olweus, D. (1996). *Bullying at school: what we know and what we can do*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Pérez-Samaniego, V., Fuentes-Miguel, J., Pereira-García, S., López-Cañada, E., & Devís-Devís, J. (2019). Experiences of trans persons in physical activity and sport: A qualitative meta-synthesis. *Sport Management Review*, 22(4), 439-451. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.08.002>
- Petty, L., & Trussell, D. E. (2018). Experiences of identity development and sexual stigma for lesbian, gay, and bisexual young people in sport: 'Just survive until you can be who you are'. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 10(2), 176-189. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2017.1393003>
- Phipps, C. (2019). Thinking beyond the binary: Barriers to trans* participation in university sport. *International Review for the Sociology of Sport*. <https://doi.org/10.1177/1012690219889621>
- Plymire, D. C., & Forman, P. J. (2001). Speaking of Cheryl Miller: Interrogating the lesbian taboo on a women's basketball newsgroup. *NWSA Journal*, 13(1), 1-21. <https://doi.org/10.2979/nws.2001.13.1.1>
- PRISMA: Transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses. (2021). <http://www.prisma-statement.org>
- Pronger, B. (1999). Outta my endzone: Sport and the territorial anus. *Journal of Sport and Social Issues*, 23(4), 373-389. <https://doi.org/10.1177/0193723599234002>
- Sartore, M. L., & Cunningham, G. B. (2009). Gender, sexual prejudice and sport participation: Implications for sexual minorities. *Sex Roles*, 60, 100-113. <https://doi.org/10.1007/s11199-008-9502-7>
- Symons, C. M., O'Sullivan, G. A., & Polman, R. (2017). The impacts of discriminatory experiences on lesbian, gay and bisexual people in sport. *Annals of Leisure Research*, 20(4), 467-489. <https://doi.org/10.1080/1745398.2016.1251327>
- Turk, M. (2018). *A Case Study: Inclusion of Student-Athletes Who Identify as Sexual Minority at an NCAA Division I Institution*. [Graduate Theses and Dissertations, University of Arkansas, Fayetteville]. <https://scholarworks.uark.edu/etd/2843>
- Urrutia, G., Torta, S., & Bonfill, X. (2005). Metaanálisis (QUORUM). *Medicina Clínica*, 125(suplement 1), 32-37. [http://doi.org/10.1016/S0025-7753\(05\)72207-7](http://doi.org/10.1016/S0025-7753(05)72207-7)

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Intervención escolar con actividad motriz recreativa para niños con sobrepeso

Gabriela de Oliveira¹, Henrique Flore Cavenago¹, Tamara Beres Lederer Goldberg², Emerson José Venancio³, Altamir dos Santos Teixeira⁴ y Carla Cristiane da Silva^{1,5*}

¹ Programa de Posgrado en Ciencias del Movimiento Humano - Universidad Norte de Paraná (UENP), Grupo de Investigación para Adaptaciones Biológicas de Entrenamiento Infantil, Londrina (Brasil).

² Programa de Posgrado en Ginecología, Obstetricia y Mastología, Disciplina de Medicina del Adolescente, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina de Botucatu, UNESP, Universidad Estatal de São Paulo, São Paulo (Brasil).

³ Departamento de Ciencias Patológicas, Universidad Estatal de Londrina (UEL), Londrina (Brasil).

⁴ Profesor adjunto de Radiología y Diagnóstico por la Imagen, Facultad de Medicina de Botucatu, UNESP, Universidad Estatal de São Paulo, São Paulo (Brasil).

⁵ Departamento de Educación Física, Universidad Norte de Paraná (UENP), Londrina (Brasil)

Citación:

Oliveira, G., Cavenago, H.F., Goldberg, T.B.L., Venancio, E.J., Teixeira, A.S., & Silva, C.C. (2022). School intervention with recreational motor activity for overweight children. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 17-25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.02)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Carla Cristiane da Silva*
ccsilva@uenp.edu.br

Sección:
Educación física

Idioma del original:
Inglés

Recibido:
11 de enero de 2021

Aceptado:
21 de junio de 2021

Publicado:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Resumen

El objetivo de este estudio fue verificar el efecto de una intervención escolar de 12 semanas con habilidades motrices recreativas en parámetros de control del peso corporal, competencia motriz y condición física en alumnos con sobrepeso. La muestra incluyó 26 niños con sobrepeso evaluados antes y después de un periodo de intervención de 12 semanas con actividades recreativas. Se obtuvieron los datos sobre la masa corporal total, la altura, el perímetro abdominal, los pliegues cutáneos, la condición física y tests de competencia motriz. Los resultados mostraron que el entrenamiento físico recreativo tuvo un impacto significativo en la reducción de la grasa corporal relativa (pre = 28.3 %; post = 26.1 %, $p = .03$) y la adiposidad abdominal (pre = 71.0 cm; post = 68.1 cm, $p = .04$). Se observó un efecto positivo en el cociente motor, como consecuencia de una mejor competencia motriz. El programa de entrenamiento físico recreativo fue efectivo para reducir la adiposidad global y abdominal, además de favorecer aumentos significativos de la competencia motriz y la condición física muscular y cardiorrespiratoria.

Palabras clave: educación física, infancia, obesidad.

Introducción

La obesidad infantil y juvenil ha aumentado en todo el mundo y, en Brasil, la prevalencia es de aproximadamente el 15% en niños y adolescentes de entre 2 y 19 años de edad (Aiello et al., 2015). La obesidad es una enfermedad crónica de origen infantil y, aunque algunas consecuencias clínicas se manifiestan en los primeros años de vida, otras aparecen con mayor intensidad en la edad adulta (Mosca et al., 2017; Nemet, 2018). Durante la infancia, la obesidad tiene un impacto negativo en la salud física, social y emocional y en la autoestima. Los niños con sobrepeso tienen entre un 17% y un 30% más de posibilidades de sufrir acoso escolar en comparación con los niños de peso normal (Reulbach et al., 2013). En la escuela, la discriminación se produce en forma de agresión verbal, amenazas y exclusión de los grupos (Bacchini et al., 2015).

Además de estas consecuencias psicosociales negativas, la obesidad conlleva niveles menores de competencia motriz, que generan niveles bajos concomitantes de actividad física habitual en un ciclo de retroalimentación negativa (Henrique et al., 2020; Sentalin et al., 2019). En un estudio de revisión sistemática se hallaron pruebas de que un peso corporal excesivo se asocia a niveles menores de competencia motriz, además de una mayor probabilidad de dejar la actividad física en la infancia, y esta conducta inactiva puede perdurar en la juventud y la edad adulta (Cattuzzo et al., 2016). Valentini et al. (2020) pusieron de relieve que la competencia motriz era un predictor significativo del nivel de actividad física habitual; niños con una mayor competencia motriz participaban más activamente en las clases de educación física. Por otro lado, los niños de más peso se veían a sí mismos como menos competentes en las tareas físicas y las interacciones sociales (Valentini et al., 2020; Stodden et al., 2008).

Por contraste, el entrenamiento de habilidades motrices básicas en alumnos preescolares, realizado tres veces por semana con un especialista, mejoró la competencia motriz y aumentó la intensidad de la actividad física habitual. En consecuencia, el comportamiento sedentario disminuyó y la obesidad infantil se redujo (Engel et al., 2018). En pocas palabras, los niños con una buena coordinación motriz tienen una mayor predisposición a participar en actividades deportivas (Vandorpe et al., 2012). Como confirmación de estos resultados, un estudio secuencial de 27 años certificó que el nivel de actividad física habitual hacia los 6 años de edad predice significativamente la actividad física en la juventud y la edad adulta (Telama et al., 2014), lo que demuestra que el desarrollo de la actividad física en la infancia puede ser estable y duradera.

Sin embargo, aunque se reconoce el impacto positivo de la práctica motriz en la infancia en los resultados de

control del peso, se sabe que la calidad de los estímulos del entorno disponibles para los niños no es suficiente para desarrollar la competencia motriz. Recientemente, algunos investigadores han afirmado que las clases de educación física suelen estar masificadas y el espacio disponible para las actividades físicas es limitado en la escuela y en la comunidad (Ré et al., 2018). Además, se ha publicado que los niños pasaban más tiempo en comportamiento sedentario durante el curso escolar (Da Costa et al., 2017) y, por este motivo, es importante introducir pausas activas en todas las disciplinas escolares para reducir las horas de comportamiento sedentario (Brusseau et al., 2018; Carlson et al., 2015). Por tanto, se reconoce la necesidad de intervenir en las clases de educación física en la escuela, dado que los alumnos, especialmente los obesos, necesitan actividades bien estructuradas, suficientemente intensas para controlar el peso corporal y otras variables relacionadas con la salud (Bravo et al., 2020). Además, la mejoría en la condición física de los niños puede tener una influencia destacada en la calidad de la salud física y mental (Gu et al., 2016), además de conllevar un estilo de vida más saludable (Kari et al., 2016; Yuksel et al., 2020).

Por consiguiente, debe darse prioridad a las estrategias de intervención que aumentan los niveles de actividad física y competencia motriz, principalmente en alumnos de educación infantil y primaria (Ré et al., 2018). Recientemente, en un estudio español se observó un coeficiente motor bajo en el 37.5% de los preescolares que participaron exclusivamente en las clases de educación física. Los autores consideraron que el bajo desarrollo motor observado entre los preescolares se explicaba por el poco tiempo de las clases dedicado a la motricidad (García-Marín y Fernández-López, 2020). De forma similar, en Brasil, un estudio transversal identificó que niños de entre 3 y 5 años de edad que practican deporte fuera de las clases de educación física en la escuela tienen ventajas significativas en la competencia motriz respecto a los niños que no lo practican (Queiroz et al., 2014). En otra investigación brasileña se observó que niveles mayores de habilidades motrices en niños de edad preescolar se asocian a un menor riesgo de obesidad y que la participación en deportes que estimulan estas habilidades es fundamental para que las personas realicen una práctica deportiva a edad temprana (Henrique et al., 2020, 2016). En este escenario, parece imprescindible incorporar prácticas extracurriculares a las clases de educación física para alcanzar niveles adecuados de competencia motriz, condición física y control de peso en la infancia.

En base a estas suposiciones, el objetivo de este estudio fue verificar los efectos de una intervención escolar con habilidades motrices recreativas durante 12 semanas en parámetros de control del peso corporal, competencia motriz y condición física en alumnos con sobrepeso.

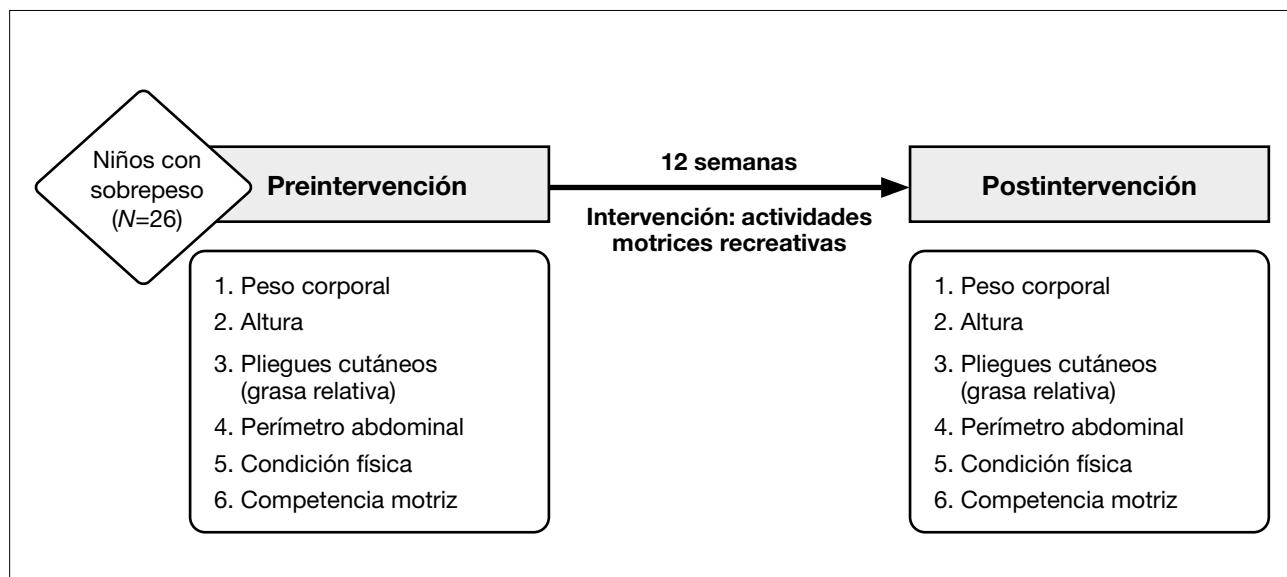


Figura 1
Etapas del estudio.

Metodología

Materiales y métodos

El estudio tiene un diseño casi experimental (test pre/post), con una muestra seleccionada por conveniencia por la naturaleza exploratoria del estudio. En total, se incluyeron 26 alumnos de ambos性, 13 niñas y 13 niños, de entre 6 y 9 años de edad. El estudio recibió la aprobación previa del Comité de Ética en Investigación Humana (CAAE: 62267516.2.0000.5231).

El criterio de elegibilidad para los niños incluidos fue un índice de masa corporal (IMC) superior al percentil 85, es decir, clasificado como sobrepeso según los criterios de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (Kuczmarski, 2002). Los niños sometidos a monitorización nutricional o ya incluidos en un programa de actividad física regular distinto de las clases de educación física habituales fueron excluidos del análisis de datos. La rutina de los niños no se cambió en relación con los hábitos alimentarios y solo se añadieron las sesiones programadas de actividades motrices recreativas. Además, se utilizaron las ecuaciones predictivas de Slaughter et al. (1988) para obtener información sobre la grasa relativa, para medir los pliegues cutáneos tricipital y subescapular.

Para asegurar que todos los niños incluidos estaban en etapa prepuberal o en pubertad temprana, se evaluó la maduración ósea con radiografías de mano y muñeca para obtener la edad ósea, con el método de Greulich y Pyle (1959). Las radiografías fueron documentadas por un radiólogo con dilatada experiencia (evaluador enmascarado).

En el diagrama de flujo 1 se destacan las etapas del estudio y los momentos de evaluación antes y después de 12 semanas de la intervención con actividades motrices recreativas.

Todos los participantes estudiaban en la misma escuela a tiempo completo y realizaron la intervención de 12 semanas durante el periodo extracurricular, con 36 sesiones en total. La intervención se realizó tres veces por semana en días alternos y durante 60 minutos por sesión. Las sesiones se organizaron para que los niños participaran en actividades locomotoras intermitentes (correr, saltar, desplazarse), manipulación con pelotas (chutar, lanzar, voltear) y estabilización (equilibrio dinámico), todas ellas recreativas y colectivas, con objeto de asegurar la motivación para la práctica (Errisuriz et al., 2018). Las actividades se llevaron a cabo de forma combinada para que los niños realizaran actividades de juego, juegos recreativos (recepções, carreras de relevos, circuitos) y danza. La carga de entrenamiento interna se midió con un monitor de frecuencia cardíaca Polar® RS800 (Kempele, Finlandia). La intensidad de las sesiones alcanzó un mínimo del 70 % de la frecuencia cardíaca máxima, calculada previamente mediante una ecuación predictiva específica para grupos pediátricos (Mahon et al., 2010). La frecuencia semanal de las sesiones de intervención se organizó por lista.

Para verificar el efecto de la intervención en parámetros de competencia motriz, se utilizó el test del desarrollo motor grueso (TGMD2, por sus siglas en inglés), propuesto por Ulrich (2000) y validado posteriormente para la población brasileña (Valentini, 2012). Los tests se componen de 12 habilidades motrices: seis de locomoción (correr, galopar,

Tabla 1

Características antropométricas de los participantes antes (pre) y después (post) de la intervención. Valores en mediana y rango intercuartílico (Q1-Q3).

Variables	Pre (n = 26)		Post (n = 26)	Valor p		
	Mediana (Q1-Q3)					
	Mediana (Q1-Q3)	Mediana (Q1-Q3)				
Masa corporal total (kg)	35.1 (20.2 - 40.3)		35.5 (31.4 - 42.2)	.43		
Altura (cm)	1.30 (1.24 - 1.39)		1.31 (1.25 - 1.39)	.66		
IMC (kg/m ²)	19.9 (18.6 - 22.1)		20.4 (18.6 - 23.2)	.28		
Grasa relativa (%)	28.3 (24.9 - 31.4)		26.1 (18.4 - 30.4)	.03*		
Perímetro abdominal (cm)	71.0 (67.5 - 77.9)		68.1 (64.2 - 77.1)	.04*		

Nota. Valores p basados en el test de Wilcoxon (*p < .05).

saltar a la pata coja, saltar un obstáculo, saltar horizontalmente y deslizarse lateralmente) y seis de control de objetos (batear, botar, recepcionar, chutar, lanzar por encima del hombro y lanzar rodando). Para valorar estas habilidades, un evaluador entrenado y con experiencia demostró cada movimiento y después los alumnos lo intentaron una vez. Durante este primer intento, el evaluador observaba si el alumno entendía el movimiento adecuadamente y, de no ser así, realizaba una nueva demostración. Se grabó a los alumnos durante dos intentos en cada habilidad que después se verificaron con los criterios de puntuación del test, mediante la cumplimentación de un formulario de registro específico realizada por tres evaluadores con experiencia e independientes. El análisis de los vídeos de competencia motriz se realizó a ciegas, sin contacto ni confirmación de los resultados por parte de los evaluadores.

Para el resultado de condición física, se utilizó la batería de tests motores del Projeto Esporte Brasil (PROESP) (Gaya y Gaya, 2016). La condición física cardiorrespiratoria se investigó con el test de correr durante 6 minutos; el test abdominal se realizó para detectar la fuerza y la resistencia localizada; y el Sit-and-Reach Test, para comprobar los niveles de flexibilidad. Todos los tests se realizaron en la pista, siguiendo criterios específicos de ejecución y clasificación. Antes del día de evaluación oficial, se realizaron

los tests con todos los niños para que se familiarizaran con los tests motores. La aplicación se realizó con un evaluador con experiencia y un ayudante. Los investigadores que escribieron y procesaron el análisis estadístico estuvieron enmascarados en la obtención de datos, el análisis de las habilidades motrices y el proceso de intervención.

La normalidad de los datos se verificó con el test de Kolmogorov-Smirnov, que confirmó un resultado no paramétrico, seguido de la aplicación del test de Wilcoxon para identificar la existencia de diferencias antes y después de la intervención. Todos los procedimientos se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS 20.0 y se adoptó un nivel de significación de $p < .05$.

Resultados

Los resultados demostraron que, antes de la intervención, todos los niños incluidos estaban en etapa prepupal o en pubertad temprana, con una media de edad ósea de 7.2 años (mínimo 5.0 años y máximo 10 años). Además, la edad cronológica mostró valores similares, con una media de edad de 7.7 años (mínimo 5.7 años y máximo 10.1 años).

Respecto al impacto de la intervención sobre el control del peso corporal, en la Tabla 1 se muestran los valores de la mediana y el rango intercuartílico antes y después de la

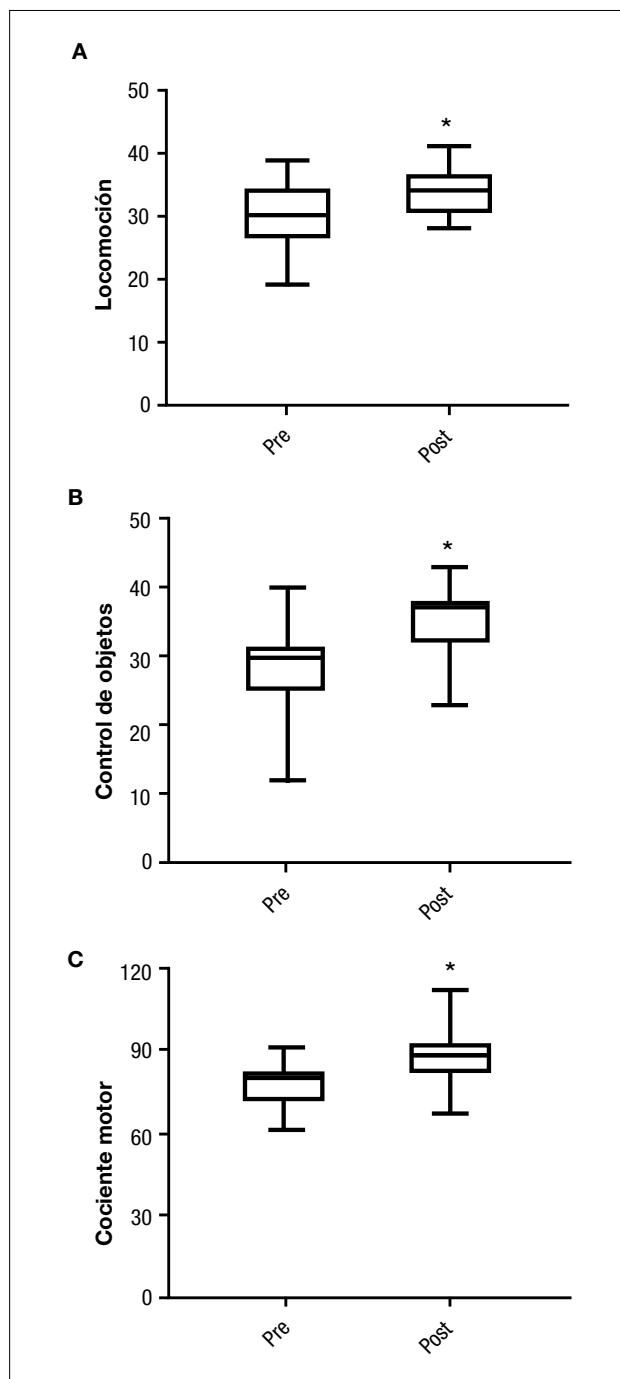
**Figura 2**

Diagrama de caja (mediana y rango intercuartílico) de la competencia motriz, que presenta: A = locomoción; B = control de objetos; C = cociente motor.

intervención de variables antropométricas y del crecimiento. Los resultados demuestran un efecto significativo de la intervención en la reducción de la grasa corporal relativa total y la adiposidad abdominal.

Los resultados del impacto de la intervención motriz muestran los efectos positivos de 12 semanas de actividades motrices recreativas en niños con sobrepeso. Se observaron mejorías significativas ($p < .05$) en la locomoción y el

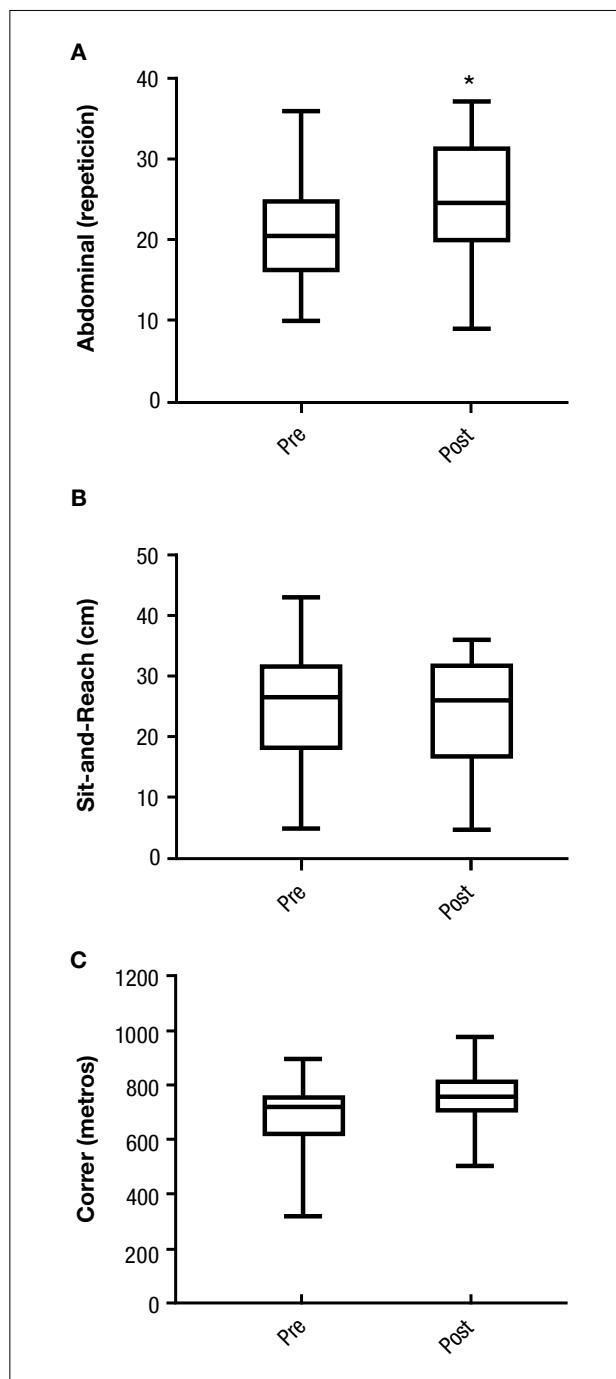
**Figura 3**

Diagrama de caja (mediana y rango intercuartílico) de la condición física, que presenta: A = abdominal; B = Sit-and-Reach Test; C = correr.

control de objetos, que se reflejan significativamente en el aumento del cociente motor (mediana pre = 76.0 [63.2-79.7]; post = 85.0 [76.0-91.0]; $p = .001$) (Figura 2).

En la Figura 3 se muestran los efectos en parámetros de condición física. Se produjo un aumento significativo de la resistencia muscular localizada abdominal (mediana pre = 20.5 repeticiones [16-25.]; post = 24.5 [19.7-31.5]; $p = .043$) y la potencia aeróbica evaluada por el test de correr

(mediana pre = 720 metros [609.7-762.2]; post = 757.5 [690.7-819.0]; $p = .015$). El Sit-and-Reach Test realizado para investigar la flexibilidad no demostró ninguna diferencia significativa después de la intervención con actividades motrices recreativas.

Discusión

Los principales resultados del presente estudio indican un efecto significativo en la reducción de la grasa corporal relativa y la adiposidad abdominal, además de una mejoría en las habilidades motrices de locomoción y control de objetos, que se reflejó positivamente en el cociente motor. Respecto a las variables de condición física, se produjo un aumento significativo de la resistencia muscular abdominal localizada y de la condición física cardiorrespiratoria.

Delgado-Floody et al. (2018) observaron resultados similares, que indican que después de una intervención de 28 semanas de entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT, por sus siglas en inglés), en niños de entre 6 y 11 años de edad, se produjo una reducción significativa de la obesidad, con una disminución del porcentaje de grasa, y una mejoría en la condición física cardiorrespiratoria. Para reforzar estos resultados, en un metanálisis reciente de 15 estudios longitudinales se demostró que el HIIT mejoró significativamente la condición física cardiorrespiratoria ($VO_{2\text{máx}} 1.117$ [IC 95 % = 0.528 a 1.706, $p < .001$]) y redujo el peso corporal (-0.295 [IC 95 % = 0.525 a -0.066, $p < .05$]) y la grasa corporal (-0.786 [IC 95 % = -1.452 a -0.120]) en niños y adolescentes de 6 a 18 años con obesidad/sobrepeso (Thivel et al., 2019). Además, una intervención de 12 semanas para comparar HIIT, fútbol recreativo y un grupo control mostró un efecto positivo en la composición corporal y un aumento de la fuerza, la agilidad y la flexibilidad de las extremidades inferiores en varones con sobrepeso/obesidad de entre 11 y 13 años de edad (Cvetković et al., 2018).

Además, en un estudio transversal, los investigadores identificaron que los niños obesos tenían un rendimiento en la flexibilidad menor que sus iguales de peso normal (Bataweel e Ibrahim, 2020). De forma similar, en el presente estudio no se observó ningún efecto de la intervención en el rendimiento de la flexibilidad, debido probablemente a la falta de un objetivo específico centrado en esta capacidad física.

Respecto a los modelos y estrategias de intervención centrados en grupos pediátricos con sobrepeso, se destaca el entorno escolar (Yuksel et al., 2020). Es indispensable realizar actividades recreativas y lúdicas con contenido que desarrolle la competencia motriz y mantenga activos a los niños. Por tanto, la realización de actividades estructuradas durante el curso o en vacaciones puede ser eficiente para mejorar

la salud de los niños (Metos y Murtaugh, 2011). Además, en un estudio transversal se verificó que las actividades físicas organizadas contribuyen de forma significativa en las habilidades motrices y la condición física en los niños, dato que apoya la necesidad de brindar oportunidades para realizar actividades físicas diarias organizadas, con los programas de educación física escolar como un entorno ideal para este objetivo (Hardy et al., 2014).

Sin embargo, al investigar las clases de educación física y sus posibilidades, en los estudios se apuntaba que el número de clases semanales y la intensidad alcanzada no son suficientes ni eficientes en comparación con las actividades extra para mejorar los parámetros de condición física (Gallotta et al., 2017; Walker et al., 2018), que se mantuvieron por debajo de las recomendaciones propuestas en guías de actividad física infantil (Leitão et al., 2000). En este contexto, Thivel et al. (2011) propusieron dos clases extra por semana de 60 minutos, con actividades lúdicas para mejorar la coordinación, la flexibilidad, la fuerza, la velocidad y la resistencia, con resultados positivos en la prevención de la obesidad a causa de una mejoría en la condición física aeróbica y anaeróbica de niños de 6 a 10 años. Además, se demostró que las propuestas de añadir períodos de 15 minutos de movimientos funcionales y calisténicos antes de la clase (Faigenbaum et al., 2015), la participación en deportes de grupo supervisados 2 horas por semana (Queiroz et al., 2014), las adiciones de cuatro actividades físicas enérgicas de 60 minutos por semana (Dallolio et al., 2016) y calentamientos estandarizados más activos e intensos durante las clases de educación física (Thomas et al., 2020) eran intervenciones eficientes en niños obesos.

En el presente estudio, se observaron mejorías en la condición física muscular abdominal y cardiorrespiratoria después de una intervención recreativa, además de las clases de educación física, durante 12 semanas en niños con sobrepeso, como se observó también en otro estudio brasileño con actividades deportivas dos veces por semana, en niños de entre 8 y 11 años de edad. Para corroborar nuestros resultados, Ordóñez et al. (2019) observaron una mejoría significativa en la capacidad cardiorrespiratoria y la coordinación motriz en niños de 11 a 12 años que participaron en actividades adicionales a las clases de educación física, en escuelas en Madrid. Gonçalves et al. (2019) describieron una reducción de la grasa relativa y del IMC y una mejoría en todas las puntuaciones de condición física, como fuerza, resistencia y flexibilidad (Gonçalves et al., 2019). Previamente, en otros estudios se demostró la eficiencia de intervenciones extracurriculares en las reducciones del peso y del perímetro abdominal en niños, además de mejorías en la condición física (Jansen et al., 2011). Además, las actividades aplicadas

en la clase aumentaron significativamente los niveles de actividad física habitual de los niños (Reznik et al., 2015) y disminuyeron los percentiles del IMC (Sharma et al., 2019).

Aumentar las puntuaciones de condición física tiene una importancia especial por la relación inversa con el sobrepeso. Por tanto, en un estudio longitudinal de 20 años de seguimiento de 1792 personas de entre 7 y 15 años de edad se indicó que una condición física cardiorrespiratoria baja se relaciona con un mayor perímetro abdominal (Schmidt et al., 2016). De forma similar, Ruedl et al. (2018) observaron que niños obesos y con sobrepeso tienen niveles más bajos de condición física en comparación con niños de peso normal. Además, los niños que muestran una mejoría en la condición física relacionada con la salud y la competencia motriz durante la infancia tienen menos probabilidades de desarrollar sobrepeso u obesidad (Rodrigues et al., 2016). Para corroborar estas suposiciones, un estudio prospectivo reevaluó la condición física cardiorrespiratoria de 647 personas, que indica que cuanto menor es la condición física aeróbica, mayores son las posibilidades de ser obeso (OR 3.0 [IC 95 % 1.6-5.6]) y, respecto a la elevada obesidad, la probabilidad de una reducción de la condición física es mayor entre la infancia y la edad adulta (OR 4.5 [IC 95 % 2.6-7.7]) (Dwyer et al., 2009). Esto pone de relieve la importancia de un estilo de vida activo que continúa con el crecimiento del niño, dando una continuidad a la actividad física a lo largo de la vida (Telama et al., 2014).

En cuanto a aspectos de la competencia motriz, el escenario es muy similar, dado que el sobrepeso tiene un impacto negativo en la competencia motriz de los niños (Prskalo et al., 2015). Lima et al. (2019) describieron una relación inversa entre la grasa corporal y la coordinación motriz; niños de entre 6 y 13 años con una mejor coordinación motriz tenían menos grasa corporal (Lima et al., 2019). De forma similar, Augustijn et al. (2018) realizaron una intervención multiprofesional en niños obesos de entre 7 y 11 años de edad. Los resultados demostraron que los niños obesos presentaron niveles menores de competencia motriz, destreza manual y equilibrio estático/dinámico y más problemas para planificar y controlar los movimientos, en comparación con sus iguales con un peso saludable. En otro estudio, se investigó la asociación entre competencia motriz y composición corporal en un grupo de 70 niños de 6 a 10 años de edad. Los resultados demostraron que la competencia motriz de los niños se asoció negativamente con la cantidad de grasa corporal. Además, en el estudio se evidenció que los niños de peso normal presentaban una mejor competencia motriz en las habilidades de matriz

gruesa que los niños con sobrepeso (Marmeira et al., 2017).

No obstante, Zanella et al. (2016) descubrieron que un programa de intervención motriz de 32 sesiones mejoró significativamente los dominios motrices de niños de entre 6 y 8 años de edad obesos y con sobrepeso.

En el presente estudio, a pesar del pequeño tamaño de la muestra y la ausencia de un grupo control, los resultados demostraron respuestas importantes al protocolo de actividades recreativas de 12 semanas en niños con sobrepeso. Nuestros resultados indican una reducción significativa de la grasa relativa y abdominal con una mejoría en la habilidad de desplazamiento y de control de objetos, que se refleja positivamente en el cociente motor general. Barnett et al. (2009) demostraron que este resultado concreto tenía una gran importancia, dado que la competencia en habilidades motrices básicas, principalmente el control de objetos, predijo posteriormente el tiempo dedicado a la actividad física moderada y enérgica en la adolescencia.

Por último, desde la perspectiva de los autores, estos son los dos resultados más sólidos. Primero, la eficiencia del protocolo de intervención en la escuela para reducir la adiposidad central y total y, segundo, el efecto positivo en la competencia motriz y los niveles de condición física muscular y cardiorrespiratoria, que juntos aumentan las posibilidades de incorporar hábitos saludables y actividades físicas ahora y en la vida futura.

Conclusión

En el presente estudio se halló un efecto positivo de un protocolo de intervención escolar con actividad motriz recreativa en el control del peso corporal, la competencia motriz y la condición física muscular y cardiorrespiratoria. Los resultados sugieren que en investigaciones futuras se debería confirmar el impacto de las intervenciones escolares en el contexto de actividades físicas y motrices sobre el control del peso corporal durante la infancia.

Nota de los autores

Los autores declaran que: el presente artículo es original; no se ha publicado en ninguna otra parte, ni parcialmente ni en su totalidad; no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación; los autores son responsables de la versión final de este artículo; todos los derechos de los autores son transferidos al Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), el cual asume todos los derechos exclusivos para editar, publicar o reproducirlo en cualquier formato; los autores no tienen ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Maria Aiello, A., Marques de Mello, L., Souza Nunes, M., Soares da Silva, A., & Nunes, A. (2015). Prevalence of obesity in children and adolescents in Brazil: a meta-analysis of cross-sectional studies. *Current Pediatric Reviews*, 11(1), 36-42. <https://doi.org/10.2174/1573396311666150501003250>
- Augustijn, M. J., D'Hondt, E., Van Acker, L., De Guchtenaere, A., Lenoir, M., Caeyenberghs, K., & Deconinck, F. J. (2018). Role of motor competence and executive functioning in weight loss: a study in children with obesity. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 39(8), 642-651. <https://doi.org/10.1097/dbp.0000000000000589>
- Bacchini, D., Licenziati, M. R., Garrasi, A., Corciulo, N., Driul, D., Tanas, R., & Maltoni, G. (2015). Bullying and victimization in overweight and obese outpatient children and adolescents: an Italian multicentric study. *PLoS One*, 10(11), e0142715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142715>
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>
- Bataweel, E. A., & Ibrahim, A. I. (2020). Balance and musculoskeletal flexibility in children with obesity: a cross-sectional study. *Annals of Saudi Medicine*, 40(2), 120-125. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2020.120>
- Bravo, A., Foley, B. C., Innes-Hughes, C., O'Hara, B. J., & Rissel, C. (2020). The equitable reach of a universal, multisector childhood obesity prevention program (Live Life Well@ School) in Australian primary schools. *Public Health Research & Practice*, 30(1). <https://doi.org/10.17061/php3012003>
- Brusseau, T. A., Hannon, J. C., Fu, Y., Fang, Y., Nam, K., Goodrum, S., & Burns, R. D. (2018). Trends in physical activity, health-related fitness, and gross motor skills in children during a two-year comprehensive school physical activity program. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 828-832. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.015>
- Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., & Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, 81, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.006>
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Cvetković, N., Stojanović, E., Stojiljković, N., Nikolić, D., Scanlan, A. T., & Milanović, Z. (2018). Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 18-32. <https://doi.org/10.1111/sms.13241>
- Da Costa, B. G., da Silva, K. S., George, A. M., & de Assis, M. A. A. (2017). Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(1), 70-74. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.004>
- Dallolio, L., Ceciliani, A., Sanna, T., Garulli, A., & Leoni, E. (2016). Proposal for an enhanced physical education program in the primary school: evaluation of feasibility and effectiveness in improving physical skills and fitness. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(10), 1025-1034. <https://doi.org/10.1123/jph.2015-0694>
- Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M., García-Pinillos, F., & Latorre-Román, P. (2018). Effects of 28 weeks of high-intensity interval training during physical education classes on cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren: a pilot trial. *European Journal of Pediatrics*, 177(7), 1019-1027. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3149-3>
- Dwyer, T., Magnussen, C. G., Schmidt, M. D., Ukoumunne, O. C., Ponsonby, A. L., Raitakari, O. T., & Venn, A. (2009). Decline in physical fitness from childhood to adulthood associated with increased obesity and insulin resistance in adults. *Diabetes Care*, 32(4), 683-687. <https://doi.org/10.2337/dc08-1638>
- Engel, A. C., Broderick, C. R., van Doorn, N., Hardy, L. L., & Parmenter, B. J. (2018). Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(8), 1845-1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>
- Errisuriz, V. L., Golaszewski, N. M., Born, K., & Bartholomew, J. B. (2018). Systematic review of Physical Education-based physical activity interventions among elementary school children. *The Journal of Primary Prevention*, 39(3), 303-327. <https://doi.org/10.1007/s10935-018-0507-x>
- Faigenbaum, A. D., Bush, J. A., McLoone, R. P., Kreckel, M. C., Farrell, A., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2015). Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1255-1262. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000812>
- Gallotta, M. C., Emerenziani, G. P., Iazzoni, S., Iasevoli, L., Guidetti, L., & Baldari, C. (2017). Effects of different physical education programmes on children's skill-and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 35(15), 1547-1555. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1225969>
- García-Marín, P., & Fernández-López, N. (2020). Motor Skills Competence in Preschool Education. *Apunts Educació Física y Deportes*, 141, 21-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.03)
- Gaya, A., & Gaya, A. R. (2016). Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação. *Porto Alegre: UFRGS*, 26.
- Gonçalves, M. J. R., Santos, C. R., & Silva, C. C. (2019). The impact of systematized physical activity on parameters of health-related physical fitness in schoolchildren aged 8 to 11 years. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 24, 1-7. <https://doi.org/10.12820/rbafs.24e0072>
- Greulich, W. W., & Pyle, S. I. (1959). *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*. Stanford University Press.
- Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117-126. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2015-0110>
- Hardy, L. L., O'Hara, B. J., Rogers, K., St George, A., & Bauman, A. (2014). Contribution of organized and nonorganized activity to children's motor skills and fitness. *Journal of School Health*, 84(11), 690-696. <https://doi.org/10.1111/josh.12202>
- Henrique, R. S., Ré, A. H., Stodden, D. F., Fransen, J., Campos, C. M., Queiroz, D. R., & Cattuzzo, M. T. (2016). Association between sports participation, motor competence and weight status: A longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), 825-829. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.512>
- Henrique, R. S., Stodden, D. F., Fransen, J., Feitoza, A. H., Ré, A. H., Martins, C. M., & Cattuzzo, M. T. (2020). Is motor competence associated with the risk of central obesity in preschoolers? *American Journal of Human Biology*, 32(3), e23364. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23364>
- Jansen, W., Borsboom, G., Meima, A., Zwanenburg, V. J. V., Mackenbach, J. P., Raat, H., & Brug, J. (2011). Effectiveness of a primary school-based intervention to reduce overweight. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(sup3), e70-77. <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.575151>
- Kari, J. T., Tammelin, T. H., Viinikainen, J., Hutri-Kähönen, N., Raitakari, O. T., & Pehkonen, J. (2016). Childhood physical activity and adulthood earnings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(7). <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000895>
- Kuczmarski, R. J. (2002). *2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development* (No. 246). Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.
- Leitão, M. B., Lazzoli, J. K., Oliveira, M. A. B. D., Nóbrega, A. C. L. D., Silveira, G. G. D., Carvalho, T. D., ... & Drummond, F. A. (2000). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6(6), 215-220. <https://doi.org/10.1590/S1517-8692199900600002>
- Lima, R. A., Bugge, A., Ersbøll, A. K., Stodden, D. F., & Andersen, L. B. (2019). The longitudinal relationship between motor competence and measures of fatness and fitness from childhood into adolescence. *Jornal de Pediatria*, 95(4), 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2018.06.007>

- Mahon, A. D., Marjerrison, A. D., Lee, J. D., Woodruff, M. E., & Hanna, L. E. (2010). Evaluating the prediction of maximal heart rate in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4), 466-471. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.1059970>
- Marmeleira, J., Veiga, G., Cansado, H., & Raimundo, A. (2017). Relationship between motor proficiency and body composition in 6-to 10-year-old children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 348-353. <https://doi.org/10.1111/jpc.13446>
- Metos, J., & Murtaugh, M. (2011). Words or reality: Are school district wellness policies implemented? A systematic review of the literature. *Childhood Obesity (Formerly Obesity and Weight Management)*, 7(2), 90-100. <https://doi.org/10.1089/chi.2011.07.02.0514.metos>
- Mosca, L. N., Goldberg, T. B. L., da Silva, V. N., Kurokawa, C. S., Rizzo, A. C. B., da Silva, C. C., ... & Corrente, J. E. (2017). The impact of excess body fat on bone remodeling in adolescents. *Osteoporosis International*, 28(3), 1053-1062. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3838-6>
- Nemet, D. (2018). Childhood Obesity, Physical Activity, and Exercise—The Year That Was 2017: Normal-Weight Obese—Are We Missing a Population in Need? *Pediatric Exercise Science*, 30(1), 52-53. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0005>
- Ordóñez, A. F., Polo, B., Lorenzo, A., & Shaoliang, Z. (2019). Effects of a School Physical Activity Intervention in Pre-adolescents. *Apunts Educació Física y Deportes*, 136, 49-61. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.04)
- Prskalo, I., Badrić, M., & Kunješić, M. (2015). The percentage of body fat in children and the level of their motor skills. *Collegium Antropologicum*, 39(Supplement 1), 21-28. <http://doi.org/10.1159/000477406>
- Queiroz, D. D. R., Ré, A. H. N., Henrique, R. D. S., Moura, M. D. S., & Cattuzzo, M. T. (2014). Participation in sports practice and motor competence in preschoolers. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(1), 26-32. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000100004>
- Ré, A. H. N., Tudela, M. C., Monteiro, C. B. D. M., Antonio, B. D. A., Silva, M. M. D. L. M., Campos, C. M. C., & Cattuzzo, M. T. (2018). Motor competence of schoolchildren from public education in São Paulo city, Brazil. *Journal of Physical Education*, 29. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2955>
- Reulbach, U., Ladewig, E. L., Nixon, E., O'Moore, M., Williams, J., & O'Dowd, T. (2013). Weight, body image and bullying in 9-year-old children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(4), E288-E293. <https://doi.org/10.1111/jpc.12159>
- Reznik, M., Wylie-Rosett, J., Kim, M., & Ozuah, P. O. (2015). A classroom-based physical activity intervention for urban kindergarten and first-grade students: a feasibility study. *Childhood Obesity*, 11(3), 314-324. <https://doi.org/10.1089/chi.2014.0090>
- Rodrigues, L. P., Stodden, D. F., & Lopes, V. P. (2016). Developmental pathways of change in fitness and motor competence are related to overweight and obesity status at the end of primary school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(1), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.002>
- Ruell, G., Franz, D., Frühau, A., Kopp, M., Niedermeier, M., Drenowitz, C., & Greier, K. (2018). Development of physical fitness in Austrian primary school children. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 30(9-10), 321-327. <https://doi.org/10.1007/s00508-018-1336-x>
- Schmidt, M. D., Magnussen, C. G., Rees, E., Dwyer, T., & Venn, A. J. (2016). Childhood fitness reduces the long-term cardiometabolic risks associated with childhood obesity. *International Journal of Obesity*, 40(7), 1134-1140. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.61>
- Sentalin, P. B. R., de Oliveira Pinheiro, A., de Oliveira, R. R., Zângaro, R. A., Campos, L. A., & Baltatu, O. C. (2019). Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil: the challenge of lifestyle change. *Medicine*, 98(19). <https://doi.org/10.1097/md.00000000000015666>
- Sharma, S. V., Vandewater, E., Chuang, R. J., Byrd-Williams, C., Kelder, S., Butte, N., & Hoelscher, D. M. (2019). Impact of the coordinated approach to child health early childhood program for obesity prevention among preschool children: The Texas childhood obesity research demonstration study. *Childhood Obesity*, 15(1), 1-13. <https://doi.org/10.1089/chi.2018.0010>
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 60(5), 709-723. <http://www.jstor.org/stable/41464064>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship, *Quest*, 60:2, 290-306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpaa, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., & Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955-962. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000181>
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Doré, E., ... & Duché, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European Journal of Pediatrics*, 170(11), 1435-1443. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1466-x>
- Thivel, D., Masurier, J., Baquet, G., Timmons, B. W., Pereira, B., Berthoin, S., & Aucouturier, J. (2019). High-intensity interval training in overweight and obese children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 310-324. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.18.08075-1>
- Thomas, E., Bianco, A., Tabacchi, G., Marques da Silva, C., Loureiro, N., Basile, M., & Gómez-López, M. (2020). Effects of a physical activity intervention on physical fitness of schoolchildren: the enriched sport activity program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1723. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051723>
- Ulrich, D. (2000). The test of gross motor development. Austin, TX: Prod-Ed.
- Valentini, N. C. (2012). Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of Motor Behavior*, 44(4), 275-280. <https://doi.org/10.1080/00222895.2012.700967>
- Valentini, N. C., Nobre, G. C., de Souza, M. S., & Duncan, M. J. (2020). Are BMI, Self-Perceptions, Motor Competence, Engagement, and Fitness Related to Physical Activity in Physical Education Lessons? *Journal of Physical Activity and Health*, 17(5), 493-500. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0532>
- Vandorpé, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., & Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220-225. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.09.006>
- Walker, G., Stracciolini, A., Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2018). Physical Inactivity in Youth: Can Exercise Deficit Disorder Alter the Way We View Preventative Care? *ACSM's Health & Fitness Journal*, 22(2), 42-46. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000370>
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>
- Zanella, L. W., Sousa, M. S. D., Bandeira, P. F. R., Nobre, G. C., & Valentini, N. C. (2016). Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motricidade*, 12, S1- 42-53.

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Edited by:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Javier Pérez*
javier.perez@itftennis.com

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma del original:
Castellano

Received:
5 de febrero de 2021

Aceptado:
14 de mayo de 2021

Published:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Formación en línea de los entrenadores deportivos: una revisión bibliográfica

Javier Pérez-Camarero^{1*} , Rafael Martínez-Gallego¹ , Jose Francisco Guzmán¹  y Miguel Crespo² 

¹Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Valencia, Valencia (España).

²Departamento de Desarrollo. Federación Internacional de Tenis.

Citación

Pérez-Camarero, J., Martínez-Gallego, R., Guzmán, J.F. & Crespo, M. (2022). Online Training of Sports Coaches: Bibliographic Review. *Apunts Educació Física y Deportes*, 147, 26-35. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.03)

Resumen

La situación actual vivida por la pandemia mundial de COVID-19 ha puesto a prueba la educación a distancia en una escala sin precedentes. El propósito de este estudio fue revisar la literatura existente sobre la formación en línea de los entrenadores deportivos llevada a cabo por instituciones oficiales (organismos públicos, federaciones, universidades) y no oficiales (fundaciones, empresas de servicios y otras organizaciones educativas) mediante una búsqueda sistemática en diferentes bases de datos. Se extrajeron datos sobre el diseño, participantes, variables, instrumentos y resultados del estudio. Tras una búsqueda selectiva de los artículos, se procedió a la utilización de la lista de verificación PRISMA con el objetivo de seleccionar los artículos apropiados para el posterior análisis evaluación, que se realizó mediante la versión modificada de la lista de verificación de Downs y Black (1998). Se analizaron 14 estudios descriptivos y de revisión sobre las preferencias de los entrenadores para la formación en línea, su funcionalidad y las mejoras aplicables. El análisis del contenido de los artículos permitió identificar cuatro líneas principales de investigación: descripción de las herramientas tecnológicas e informáticas con las que cuentan los entrenadores, examen de las preferencias de los entrenadores, análisis del uso de los recursos por parte de los entrenadores, y evaluación de la eficacia de los recursos existentes. El análisis de todos ellos permitió concluir que la formación en línea es un recurso extremadamente útil para la formación de los entrenadores, debido a sus ventajas sobre la formación tradicional, a pesar de algunas limitaciones como, entre otras, la ausencia de interacción física.

Palabras clave: COVID-19, deporte, educación, entrenamiento, tecnologías.

Introducción

La aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo hace necesario investigar la generación de nuevas formas de transmisión del conocimiento. Hoy en día, casi toda la información está disponible en Internet. Por tanto, acceder a la información ya no es un problema. El desafío es, en todo caso, como indican Mester y Wigger (2011), saber compilar, armonizar y adaptar la información a las necesidades de la aplicación práctica y también proporcionar la retroalimentación adecuada a los científicos.

La situación actual vivida por la pandemia mundial de COVID-19 ha puesto a prueba la educación a distancia en una escala sin precedentes (Callary et al., 2020). El éxito de este tipo de educación a distancia en la formación radica, según García-Aretio (2009), en una serie de aspectos que la caracterizan: apertura, facilidad para ofrecer una gran oferta de cursos; flexibilidad en el horario, espacio, ritmo, etc.; eficacia; economía; formación permanente; motivación e iniciativa; privacidad e individualización; interactividad; aprendizaje activo; aprendizaje colaborativo; macroinformación; recuperación inteligente; democratización de la educación; democratización de la información; diversidad y dinamismo; inmediatez; innovación; permanencia; multiformatos; multidireccionalidad; teleubicuidad; libertad de edición; libertad de difusión e interdisciplinariedad. Además, esta formación está en consonancia, entre otros ámbitos, con las nuevas tendencias en actividad física y deportiva (Veiga et al., 2017), con la evolución de los hábitos deportivos de poblaciones tales como estudiantes de ciencias del deporte (Rodicio-García et al., 2020) y con prácticas de entrenamiento de clubes profesionales (Tarragó et al., 2019).

La formación en línea y el entrenador deportivo

La formación de entrenadores deportivos ha recibido una atención considerable por parte de los investigadores, que han demostrado que las fuentes preferidas de adquisición de conocimiento por parte de los entrenadores se extienden mucho más allá de los cursos profesionales de capacitación y alcanzan una amplia y variada gama de situaciones de aprendizaje informales y autodirigidas. En este contexto, se ha estudiado si los entrenadores seleccionan activamente estas modalidades o si solo acceden a ellas por conveniencia, por falta de disponibilidad o por la debilidad de otras opciones (Reade et al., 2008).

La pandemia de COVID-19 ha puesto más en valor las herramientas de aprendizaje a distancia para los entrenadores. Aunque muchas instituciones y formadores disponían de este tipo de herramientas, estas aún no se estaban utilizando en su totalidad (Callary et al., 2020). Más allá de esta situación excepcional, las herramientas de aprendizaje a distancia

proporcionan un recurso que puede aumentar la carga horaria de los cursos de formación, permitiendo que el entrenador, que generalmente combina su formación con su actividad profesional, estudie y se forme cuando le resulte más adecuado (Over, 2008).

En la formación presencial, la relación entre docente y alumno es directa y se basa fundamentalmente en la transmisión directa de los conocimientos en el aula. Pero, en el aula digital, la enseñanza se basa en el estudio de unos materiales específicamente elaborados para ello (Gros et al., 2012).

En las últimas décadas, un gran número de organizaciones deportivas han comenzado a ofrecer una amplia variedad de recursos en línea para la formación y capacitación tanto de entrenadores como de otros colectivos relacionados con el deporte. Por ejemplo, la organización deportiva más representativa en el ámbito internacional, el Comité Olímpico Internacional (COI), en su plataforma web Athlete 365 ofrece cursos de formación en línea de diferentes ámbitos dentro del deporte, dirigidos y accesibles para deportistas, entrenadores, árbitros y todos aquellos interesados en la materia (COI, 2021).

Las federaciones deportivas de las diferentes disciplinas están incluyendo en sus programas de desarrollo innumerables recursos de formación en línea. Así, a modo de ejemplo, la Federación Internacional de Tenis (ITF) ha desarrollado una plataforma en línea, la ITF Academy, en la que ofrece una gran variedad de cursos, que incluyen temas tanto generales como específicos de tenis. Los cursos se presentan mediante texto, imágenes, vídeos, audios y también animaciones para garantizar que el contenido sea interesante y atractivo. Además de los cursos, la plataforma ofrece la biblioteca oficial de la ITF, donde se pueden encontrar vídeos de ejercicios, conferencias, artículos y trabajos de investigación para satisfacer todas las necesidades de información de los entrenadores (ITF, 2021). Este es un ejemplo de una plataforma en la cual los entrenadores pueden acceder fácilmente a recursos actualizados y elaborados por formadores contrastados, y que permite una formación continua de calidad durante sus carreras, si así lo quisieran (Sackey-Addo y Pérez, 2016). Como sostiene Over (2008), cualquier estrategia que contribuya a que la formación sea más atractiva, funcional y práctica para los entrenadores servirá, en última instancia, para lograr un efecto positivo sobre la calidad del trabajo de los entrenadores de todo el mundo. Por tanto, para crear y ofrecer nuevo contenido y material digital es crucial conocer las necesidades de los interesados.

Además del Comité Olímpico Internacional y de las federaciones internacionales de los diferentes deportes, la mayoría de las federaciones nacionales y otras instituciones académicas, estatales y deportivas también están ofreciendo

en sus programas de formación de entrenadores la posibilidad de acceder a la formación en línea mediante cursos de capacitación y recursos didácticos en sus plataformas web. Así, la UEFA (Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol) ofrece en su programa de formación, UEFA Academy, una combinación de sus cursos presenciales con algunos módulos en línea o algunos cursos totalmente en línea (UEFA, 2021).

También es importante destacar la oferta de formación ofrecida por fundaciones, empresas de servicios y otras corporaciones educativas que desarrollan recursos de formación. Muchas de ellas están avaladas por entidades reconocidas o por federaciones y universidades para proporcionar un mayor reconocimiento a sus recursos. Este es el caso de la plataforma Alto Rendimiento, la cual ofrece cursos presenciales y en línea que se imparten bajo los estándares de Europe Active, anteriormente conocida como EHFA (European Health and Fitness Association), y están avalados por la Universidad de Alicante. Van dirigidos, entre otros, a los deportistas y entrenadores de diferentes deportes e incluyen formación de preparación física, rendimiento deportivo, nutrición, etc. (Alto Rendimiento, 2021).

Dada la importancia de la formación en línea en la educación de los entrenadores, el propósito de la presente revisión sistemática fue identificar y analizar los estudios relativos al uso por parte de los entrenadores deportivos de recursos en línea para su formación. Para ello se realizó una búsqueda en las bases de datos Web of Science (WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO), SCOPUS, PubMed y EBSCO (SportDiscus, ERIC, Education Research, APA PsycInfo, MedLine, CINAHL).

Metodología

Muestra

En primer lugar, se identificaron los términos para la búsqueda bibliográfica, los descriptores y los sinónimos en inglés y español relacionados con nuestro tema de trabajo: entrenadores o formación de entrenadores (“coaches” OR “coach education”), en línea (“online”), deporte (“sport”) y aprendizaje o formación (“learning” OR “education”). Con estos términos se creó la ecuación que se adaptó a cada fuente de información consultada, según las características y opciones que ofrecía cada una de ellas: (1) (“coaches” OR “coach education”) AND “online” AND “sport” AND (“learning” OR “education”), y (2) (“entrenadores” o “formación de entrenadores”) AND “en línea” AND “deporte” AND (“aprendizaje” o “formación”).

La búsqueda bibliográfica se realizó en varias fuentes documentales tanto en inglés como en español. En primer lugar, se realizó una búsqueda en la base datos de referencias

bibliográficas en línea de información científica Web of Science. Este es un servicio en línea de información científica, una base de datos multidisciplinar de referencias bibliográficas que permite acceder a las colecciones electrónicas de Thomson Reuters, lo que permite una búsqueda global en todas sus bases de datos. Ello permitió acceder a una gran cantidad de artículos para tener una visión global del estado del estudio. A continuación, se continuó la búsqueda en las siguientes bases de datos: Scopus, PubMed y EBSCO. Finalmente se completó el proceso realizando una búsqueda adicional complementaria a la ecuación utilizada, revisando las referencias de los artículos y acudiendo a otras fuentes.

Procedimiento

Tras introducir la ecuación de búsqueda en las diferentes bases de datos, se obtuvieron los siguientes resultados *(desde 2005 / no libros, conferencias, etc.): WOS, 65 resultados; Scopus, 41 resultados; PubMed, 24 resultados; EBSCO, 97 resultados, para obtener un total de 224 artículos, de los cuales se detectaron un total de 104 referencias repetidas, con lo que se obtuvieron finalmente 120 artículos. A su vez, se realizó una búsqueda manual adicional al revisar la bibliografía de cada uno de estos artículos. También se utilizó la herramienta de búsqueda de referencias citadas de la base de datos de Web of Science, para identificar estudios que habían citado los artículos obtenidos en la búsqueda principal. Estas referencias, sumadas a las anteriormente mencionadas, resultaron en un total de 138 artículos.

Se revisó el título de cada uno de estos artículos para determinar su potencial relevancia para nuestra revisión. Si el título del artículo parecía ser adecuado, se procedía a leer el resumen para confirmar si estaba relacionado con nuestro estudio. Fueron excluidas aquellas investigaciones según alguno de los siguientes criterios: artículos no escritos en idioma castellano o inglés, artículos que no mostraban el texto completo en su versión digital, y artículos con referencias al uso de la tecnología en el entrenamiento, pero no en la formación de los entrenadores. Tras este filtrado, se incluyó un total de 16 artículos para su revisión final. Para confirmar su validez para el estudio, se leyeron en su totalidad los artículos que cumplían con los criterios de inclusión: artículos en inglés o español, publicados a partir de 2005 y relacionados con el uso de la formación en línea o el uso de las nuevas tecnologías para la formación. De los 16 artículos revisados, se excluyeron dos más, debido a que la muestra del estudio era de estudiantes en lugar de entrenadores y a que se limitaba al uso de un recurso en concreto, como los blogs en línea. Finalmente, se seleccionaron 14 artículos que cumplían con los criterios de inclusión establecidos para realizar el estudio (Figura 1).

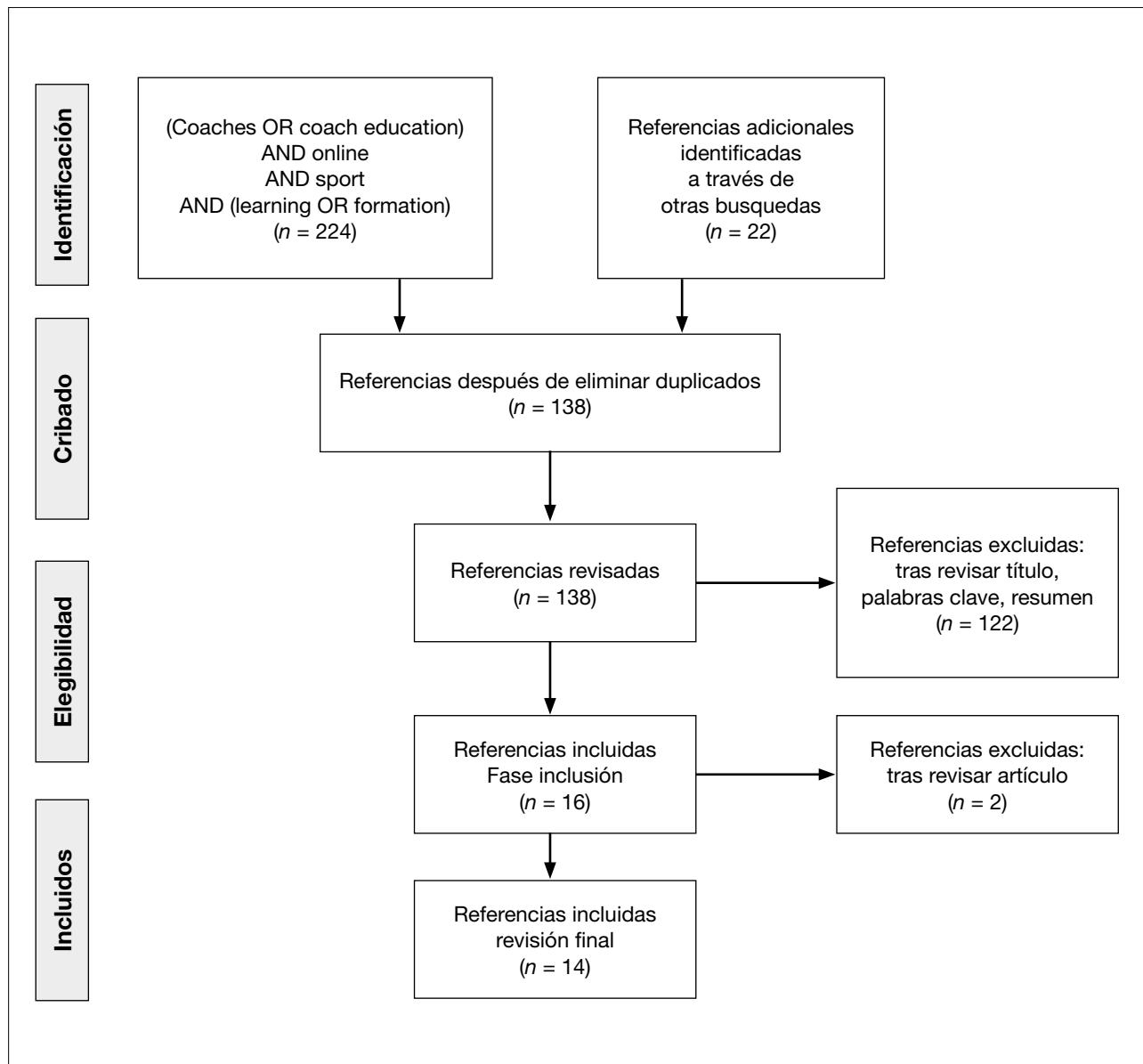
**Figura 1**

Diagrama de flujo basado en los elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas (PRISMA).

Análisis de la literatura

Tras la utilización de la lista de verificación PRISMA con el objetivo de seleccionar los artículos apropiados para su posterior análisis, la calidad de la metodología de investigación utilizada en los artículos incluidos en la selección final se evaluó mediante la versión modificada de la lista de verificación de Downs y Black (1998). Este método se aplicó para evaluar cada artículo de acuerdo con las siguientes categorías: propósito del estudio, antecedentes de la literatura, diseño del estudio, muestra, significación estadística, métodos de análisis de datos, resultados, conclusiones e implicaciones para la investigación futura (ver nota al pie de la Tabla 1). A estas

preguntas se les asignó una puntuación de + (cumplen los criterios), – (no cumplen los criterios) o NR (no registrada) para cada artículo. Una puntuación NR indicó que no se disponía de información sobre la fiabilidad o validez de los instrumentos utilizados en la revisión sistemática. Las puntuaciones obtenidas para las diez preguntas se sumaron para cada artículo, contando la puntuación NR como 0. La Tabla 1 muestra la calidad metodológica de los estudios revisados. Una puntuación total por debajo de 5 indicó una baja calidad, una puntuación total entre 5 y 7 puntos indicó una buena calidad y una puntuación total de 8 puntos o más indicó una calidad alta (Van der Fels et al., 2015).

Tabla 1*Puntuaciones para una versión modificada de la lista de verificación (Downs y Black, 1998).*

Autor (Año)	Número de pregunta											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Cushion y Townsend (2018)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Driska (2018)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	9
Koh et al. (2017)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Stoszkowski y Collins (2015)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	9
Kubayi et al. (2016)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	9
Sackey-Addo y Pérez (2016)	+	+	NR	NR	+	NR	+	+	+	NR	6	
Pope et al. (2015)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	8
Augustýn y Júva (2014)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	8
Callary et al. (2011)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Mester y Wigger (2011)	+	-	NR	NR	+	NR	+	+	+	NR	5	
Sanz (2011)	+	+	NR	NR	+	NR	+	+	+	NR	6	
Cushion et al. (2010)	+	+	NR	NR	+	+	+	+	+	+	8	
Reade (2008)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Over (2008)	+	-	NR	NR	+	NR	NR	+	+	+	5	

Nota. NR = no registrado; + = cumple con los criterios; - = no cumple con los criterios; (1) ¿Se estableció claramente el objetivo del estudio? (2) ¿Se revisó la literatura precedente relevante? (3) ¿Se describió la muestra en detalle? (4) ¿Se justificó el tamaño de la muestra? (5) ¿El diseño fue apropiado para la pregunta de investigación? (6) ¿Se informaron los resultados en términos de significación estadística? (7) ¿Fueron los métodos de análisis apropiados para el diseño de la investigación? (8) ¿Fueron apropiadas las conclusiones dados los hallazgos del estudio? (9) ¿Existen implicaciones para la investigación futura dados los resultados del estudio? (10) ¿Los autores reconocieron y describieron las limitaciones del estudio?

Resultados y discusión

La Tabla 2 muestra el primer autor del estudio y el año, el objetivo del estudio, el método utilizado y el resumen de los resultados obtenidos en los 14 artículos incluidos en la revisión. El análisis del contenido de los artículos permitió identificar cuatro líneas de investigación. En la Tabla 3 se presentan dichas líneas y los artículos que las estudian. Esta clasificación permite ofrecer una visión global de la investigación que ha analizado el uso de recursos en línea por parte de los entrenadores. Aunque algunos artículos pueden tratar de varias temáticas, se han incluido en aquella que se considera más representativa de su objetivo.

Describir las herramientas tecnológicas e informáticas con las que cuentan los entrenadores para su formación y capacitación es la primera línea de investigación que se extrajo del análisis de los artículos. Se centra en la descripción de las herramientas y los recursos tecnológicos que los entrenadores tienen a su disposición para su formación en línea. Cushion et al. (2010) destacaron que los entrenadores aprenden de diversas maneras y de varias fuentes informales y formales. Sugieren que el aprendizaje informal mediante la experiencia de entrenamiento y la interacción con otros entrenadores sigue siendo el modo dominante de aprendizaje frente al aprendizaje en línea.

Tabla 2*Resumen de las características más relevantes de cada uno de los estudios incluidos en esta revisión.*

Estudio	Objetivo	Método y muestra	Resultados
Cushion y Townsend (2018)	Considerar la evidencia de aprendizaje mejorado por la tecnología en la formación de entrenadores	Estudio de revisión: revisión sistemática	A pesar del uso de la tecnología en el entrenamiento, la enseñanza y el aprendizaje, la evidencia de su eficacia es débil, y su uso requiere más investigaciones
Driska (2018)	Evaluar la eficacia de los programas de educación en línea	Estudio descriptivo. Entrevistas semiestructuradas. <i>N</i> =21	La evaluación descubrió percepciones positivas del curso y demostró que este puede ayudar a ampliar las oportunidades de aprendizaje y el desarrollo profesional
Koh et al. (2017)	Investigar los beneficios percibidos del uso de recursos de entrenamiento de Internet, los tipos de recursos de Internet buscados por los entrenadores de fútbol juvenil y también cómo se utilizan los recursos para mejorar su conocimiento de entrenamiento	Estudio descriptivo. Entrevistas personales. <i>N</i> =10	Internet se consideró como una fuente de aprendizaje para los entrenadores debido a su fácil accesibilidad, ahorro de tiempo, bajo costo y la disponibilidad de nuevas ideas. Google, Facebook, YouTube y Twitter fueron las plataformas habituales utilizadas para localizar recursos de formación, pero comprobar la credibilidad de estos recursos de formación es el mayor reto al que se enfrentan los entrenadores
Stoszkowski y Collins (2015)	Explorar las percepciones de los entrenadores sobre sus métodos reales y preferidos para adquirir nuevos conocimientos de entrenamiento	Estudio descriptivo. Encuesta en línea. <i>N</i> =320	Los entrenadores preferían, y en su mayoría adquirían, el conocimiento del entrenamiento mediante las actividades informales de aprendizaje
Kubayi et al. (2016)	Examinar las preferencias de los entrenadores para la educación continua	Estudio descriptivo. Encuestas durante la asistencia a cursos de capacitación, talleres y seminarios. <i>N</i> =224	Los entrenadores querían aprender más sobre técnicas de motivación y tenían más probabilidades de continuar su formación como entrenadores si deseaban entrenar a un alto nivel, si los temas eran relevantes y si los cursos estaban disponibles en línea
Sackey-Addo y Pérez (2016)	Analizar la evolución de la formación en línea para los entrenadores deportivos: una perspectiva de tenis	Estudio de revisión: revisión sistemática	La utilización de recursos de buena calidad y materiales obtenidos mediante plataformas de formación en línea producía beneficios, no solo a los entrenadores de tenis, sino también a los tutores
Pope et al. (2015)	Examinar el contenido de la información que los entrenadores obtienen de los recursos de psicología deportiva en línea y el uso de la misma	Estudio descriptivo. Encuesta en línea. <i>N</i> =253	Los entrenadores actualmente obtienen información de recursos de psicología deportiva en línea "algunas veces al año", pero la obtendrían "una vez al mes" si hubiera recursos más accesibles y creíbles disponibles

Tabla 2 (Continuación)

Resumen de las características más relevantes de cada uno de los estudios incluidos en esta revisión.

Estudio	Objetivo	Método y muestra	Resultados
Augustýn y Júva (2014)	Analizar el uso de las TIC en la educación no formal y el aprendizaje informal de los entrenadores de balonmano	Estudio descriptivo. Cuestionarios. $N=186$	Las fuentes más utilizadas pertenecen a los materiales de los sitios web de la federación y las menos utilizadas pertenecen a fuentes de pago, <i>E-learning, webinars</i> y videoconferencias. El 91 % de los entrenadores utiliza habitualmente materiales metodológicos en el sitio web de la federación. Un ordenador es el medio de TIC más utilizado por los entrenadores para su formación, pero no especialmente durante entrenamiento o partidos. También se puede esperar un uso progresivo de teléfonos móviles, debido a sus muchas funciones, como una cámara y la capacidad de trabajar con vídeo, pero aparentemente hay una falta de aplicaciones adecuadas para permitir su uso más amplio
Callary et al. (2011)	Utilizar información de una encuesta para continuar desarrollando su programa de formación para entrenadores	Estudio descriptivo. Encuesta en línea. $N=765$. Se estima 45% de entrenadores activos	Los autores consideraron formas en que las organizaciones deportivas podrían usar la información de la encuesta para continuar desarrollando su programa de educación de entrenadores desde una perspectiva de aprendizaje permanente
Mester y Wigger (2011)	Analizar los recursos en línea para la formación de entrenadores	Estudio de revisión: revisión sistemática	Acceder a la información ya no es un problema hoy en día. El desafío es, en todo caso, saber compilar, armonizar y adaptar la información a las necesidades de la aplicación práctica y también proporcionar la retroalimentación a los científicos
Sanz (2011)	Describir algunas de las herramientas más utilizadas para la formación continua de los técnicos de tenis	Estudio de revisión: revisión sistemática	Las nuevas tecnologías al servicio de la formación son hoy en día una realidad y la red ha provocado un gran impacto en el acceso a la información y a la formación
Cushion et al. (2010)	Proporcionar una visión general y un análisis de las investigaciones existentes sobre el aprendizaje del entrenador	Estudio de revisión: revisión sistemática	Los entrenadores aprenden de diversas maneras y de varias fuentes: informales, no formales y formales. El aprendizaje informal mediante la experiencia de entrenamiento y la interacción con otros entrenadores sigue siendo el modo dominante de aprendizaje
Reade et al. (2008)	Descubrir cómo acceden los entrenadores de alto rendimiento al conocimiento de los científicos del deporte	Estudio descriptivo. Cuestionario. $N=205$	Existen diferencias entre lo que buscan los entrenadores y la investigación que se está llevando a cabo, especialmente en el área de táctica y estrategia. Es más probable que los entrenadores consulten a otros entrenadores o asistan a conferencias de entrenadores para obtener nueva información
Over (2008)	Describir los avances actuales con los que cuentan los entrenadores y los jugadores mediante la tecnología informática y los ordenadores	Estudio de revisión: revisión sistemática	La accesibilidad de estos recursos y el avance de la tecnología permiten formar en áreas y estilos de vida a personas que anteriormente no habían estado expuestas a esta calidad de información, con costos relativamente bajos tanto para el entrenador como para las federaciones

Tabla 3*Líneas de investigación y estudios que las componen.*

Línea de investigación	Estudios
Describir las herramientas tecnológicas e informáticas con las que cuentan los entrenadores para su formación y capacitación	Over (2008), Cushion et al. (2010), Sanz (2011), Sackey-Addo y Pérez (2016)
Examinar las preferencias de los entrenadores para su formación	Reade et al. (2008), Callary et al. (2011) Pope et al. (2015), Kubayi et al. (2016), Stoszkowski y Collins (2015)
Analizar el uso de los recursos en línea por parte de los entrenadores para su formación	Mester y Wigger (2011), Augustýn y Júva (2014)
Evaluar la eficacia de los recursos y programas de educación en línea para la formación de entrenadores	Koh et al. (2017), Driska (2018), Cushion y Townsend (2018)

Por su parte, Sanz (2011) afirmó que las nuevas tecnologías al servicio de la formación son hoy en día una realidad y que la red ha provocado un gran impacto en el acceso a la información y a la formación. En la misma línea, Sackey-Addo y Pérez (2016) destacaron la importancia de utilizar recursos y contenidos de calidad contrastada en las plataformas de formación en línea para entrenadores.

A la vista de los estudios analizados en esta línea de investigación, una propuesta de mejora se centraría en la necesidad de profundizar en la tipología de las distintas herramientas y recursos utilizados por los entrenadores y, especialmente, en el grado de calidad de estos.

Examinar las preferencias de los entrenadores para su formación. Esta segunda línea de investigación se centra en el examen de las preferencias de los entrenadores para su formación. Se han realizado varios estudios descriptivos con encuestas para conocer su opinión en cuanto a la información que pueden obtener y sus preferencias de uso. Los resultados de Pope et al. (2015) demostraron que adquieren información de los recursos de psicología deportiva en línea "algunas veces al año", pero la obtendrían con más frecuencia si hubiera disponibles recursos más accesibles y de calidad.

Del estudio de Callary et al. (2011) es conveniente destacar la importancia de las encuestas en línea realizadas a los usuarios/entrenadores de las plataformas de formación. Tras encuestar a 765 entrenadores, estos autores sostuvieron que las organizaciones deportivas podrían usar la información de la encuesta para continuar desarrollando programas de educación de entrenadores desde una perspectiva de aprendizaje permanente. En cambio, en el artículo de Stoszkowski y Collins (2015) se concluyó que los entrenadores preferían, y en su mayoría adquirían, el conocimiento del entrenamiento de las actividades informales de aprendizaje, especialmente cuando permitían la interacción social. Por su parte, Kubayi et al. (2016) en su estudio concluyeron que los entrenadores deportivos

tenían más probabilidades de continuar su formación como entrenadores si deseaban entrenar a un alto nivel, si los temas eran relevantes y si los cursos estaban disponibles en línea.

Una propuesta de mejora en referencia a esta segunda línea de investigación estaría relacionada con el estudio del grado de accesibilidad de los recursos en línea, con la relevancia de estos para los entrenadores y, en concreto, con la importancia de la formación permanente o el desarrollo profesional continuo.

El tercer grupo de estudios lo conforman aquellos que analizan el uso de los recursos en línea por parte de los entrenadores para su formación. Algunos resultados mostraron que los entrenadores utilizaban habitualmente los recursos de las TIC, tanto en la vida personal como en su formación. La comunicación bidireccional y los cursos de aprendizaje electrónico en Internet, foros, seminarios web, etc., se utilizaron significativamente menos.

En el estudio de Augustýn y Júva (2014) se concluyó que los entrenadores no utilizaban las TIC con demasiada frecuencia durante el entrenamiento o un partido, y se esperaba que con el desarrollo de nuevas aplicaciones se empiecen a usar más a menudo. Por su parte, Mester y Wigger (2011) concluyeron su estudio afirmando que acceder a la información ya no es un problema. En su opinión, el desafío es, en todo caso, saber compilar, armonizar, adaptar la información a las necesidades de la aplicación práctica y también la retroalimentación a los científicos.

En cuanto a esta tercera línea de investigación, una propuesta de mejora se centraría en el análisis del uso de las nuevas aplicaciones que faciliten a los entrenadores el acceso a los recursos en línea en distintas circunstancias personales y profesionales, en concreto, aquellas que permiten su utilización durante los entrenamientos y los partidos.

La cuarta y última línea de investigación se centra en evaluar la eficacia de los recursos y programas de educación en línea para la formación de entrenadores.

Tras esta revisión sistemática, se puede verificar como la mayoría de los artículos destacan la formación en línea de los entrenadores como un recurso apreciado por todos ellos y que a su vez mejora y facilita el aprendizaje de nuevas habilidades (Koh et al., 2017). Cushion y Townsend (2018) afirmaron que, a pesar del incremento del uso de la tecnología en la enseñanza y en el aprendizaje, la evidencia de su eficacia es débil, por lo que se requeriría de una investigación más profunda. Por otro lado, Driska (2018) destacó como los entrenadores aprendieron e implementaron cambios en su entrenamiento gracias al aprendizaje obtenido con la educación en línea realizada. La evaluación descubrió percepciones positivas de los cursos en línea y demostró que usarlos podría ayudar a ampliar las oportunidades de aprendizaje y el desarrollo profesional. Los entrenadores percibieron Internet como una fuente de aprendizaje, debido a su fácil accesibilidad, ahorro de tiempo, bajo costo y disponibilidad de nuevas ideas. Google, Facebook, YouTube y Twitter son las plataformas comunes para localizar recursos de formación, pero evaluar la credibilidad de dichos recursos es el mayor desafío al que se enfrentan los entrenadores (Koh et al., 2017).

Propuestas de mejora relacionadas con esta línea de investigación podrían dirigirse a analizar la eficacia de la formación en línea y, de manera específica, su aplicación práctica en el contexto del trabajo diario de los entrenadores en situaciones de entrenamiento y de competición.

Conclusiones

La mayoría de los artículos seleccionados coinciden en señalar que la formación en línea es un recurso muy útil para la formación de los entrenadores, a pesar de algunas limitaciones identificadas. En la mayoría de las investigaciones se destaca de forma positiva la formación en línea en la que participaron los entrenadores, excepto en una de ellas, en la que se determina que la interacción social ayuda más a la adquisición de los conocimientos. Por tanto, es posible concluir que las investigaciones coinciden en afirmar que la formación en línea puede ser una herramienta muy útil para la formación de los entrenadores. En este sentido, y debido a su uso, importancia, aplicación y aceptación, consideramos que se trata de un campo de estudio que requiere no solo de un mayor desarrollo sino también de un mayor esfuerzo investigador.

Por lo que respecta a las perspectivas futuras de la formación en línea, los resultados de nuestro estudio confirman que esta modalidad está cada vez más consolidada en todos los ámbitos educativos y laborales en general y entre los entrenadores deportivos en particular. En este sentido, es de vital importancia llevar a cabo más investigaciones que permitan conocer en profundidad las características

de los contenidos y los recursos disponibles para que esta tendencia sea verdaderamente útil para el usuario. Por ello, consideramos que es necesario abrir futuras líneas de investigación que se dirijan a profundizar en el estudio de las características específicas que definen este campo. Así, será posible contribuir al descubrimiento y análisis del tipo de recursos idóneos para los entrenadores en cuanto a nuevas tecnologías y sistemas de formación y capacitación en línea.

Con respecto a las aplicaciones prácticas, consideramos que es fundamental identificar y estudiar los contenidos tanto generales como específicos a los que necesitan acceder los entrenadores para mejorar su formación y cuáles de ellos prefieren, si se decantan más por los recursos materiales que les ayuden a seguir una formación autodidacta o son más partidarios de una estrategia más formal mediante cursos dirigidos. También resulta importante conocer la tipología de material que resulta más interesante a los entrenadores: vídeos cortos, conferencias, dosieres explicativos, estudios de casos, preguntas y respuestas, ejercicios, etc. Finalmente, se deberían investigar las opciones más convenientes de estructura e impartición en las que ofrecer los recursos para que los entrenadores u otros usuarios puedan acceder a ellos utilizando plataformas en línea, redes sociales, aplicaciones móviles u otros sistemas que quedan por descubrir.

Nota de los autores

Todas las autorías declaran que: es un trabajo original; no ha sido publicado previamente en su totalidad o en parte; no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación; todos los autores se responsabilizan de la versión final de este artículo, a cuya elaboración han contribuido; el hecho de ser aceptado para su publicación conlleva que se transfieran todos los derechos de autor al Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), quien asume todos los derechos exclusivos para editarlo, publicarlo o reproducirlo en cualquier formato, y sin cuyo permiso no podrá reproducirse total o parcialmente ninguno de los materiales que lo componen.

Referencias

- Alto Rendimiento. (2021). Recuperado 10 de enero de 2021, de <http://altorendimiento.com>
- Augustýn, T. Š., & Júva, V. (2014). The use of information technology in non-formal education of handball coaches. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1 (special issue)), S335-S340. <https://doi.org/10.14198/jhse.2014.9.proc1.17>
- Callary, B., Brady, A., Kiosoglou, C., Clewer, P., Resende, R., Mehrtens, T., Wilkie, M., & Horvath, R. (2020). Making Sense of Coach Development Worldwide During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Sport Communication*, 13(3), 575-585. <https://doi.org/10.1123/ijsc.2020-0221>
- Callary, B., Werthner, P., & Trudel, P. (2011). A Brief Online Survey to Help a Sport Organization Continue to Develop its Coach Education Program. *International Journal of Coaching Science*, 5(2), 31-48.

- COI. (2021). Recuperado 10 de enero de 2021, de <https://www.olympic.org/athlete365/es/learning>
- Cushion, C. J., Nelson, L., Armour, K., Lyle, J., Jones, R., Sandford, R., & O'Callaghan, C. (2010). *Coach learning and development: A review of literature*. Sports Coach UK.
- Cushion, C. J., & Townsend, R. C. (2018). Technology-enhanced learning in coaching: a review of literature. *Educational Review*, 71(5), 631-649. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1457010>
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377-384. <https://doi.org/10.1136/jech.52.6.377>
- Driska, A. P. (2018). A Formative, Utilization-Focused Evaluation of USA Swimming's Nationwide Online Coach Education Program. *International Sport Coaching Journal*, 5(3), 261-272. <https://doi.org/10.1123/iscj.2017-0096>
- García-Aretio, L. (2009). *¿Por qué va ganando la educación a distancia?* Madrid, España: UNED.
- Gros, B., García, I., & Escofet, A. (2012). Beyond the net generation debate: A comparison between digital learners in face-to-face and virtual universities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(4), 190. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i4.1305>
- ITF Academy. (2021). Recuperado 10 de enero de 2021, de <https://www.itf-academy.com>
- Koh, K. T., Lee, T. P., & Lim, S. H. (2017). The Internet as a source of learning for youth soccer coaches. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(2), 278-289. <https://doi.org/10.1177/1747954117724980>
- Kubayi, A., Coopoo, Y., & Morris-Eyton, H. (2016). Coaches' Preferences for Continuing Coaching Education in South Africa. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 229-234. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0160>
- Mester, J., & Wigger, U. (2011). Online resources for coaches education: Motivation for applied Intellectual Capital Management in tennis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 54(19), 19-20.
- Over, S. (2008). Information technology in tennis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 45(15), 24-25.
- Pope, J. P., Stewart, N. W., Law, B., Hall, C. R., Gregg, M. J., & Robertson, R. (2015). Knowledge Translation of Sport Psychology to Coaches: Coaches' Use of Online Resources. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(6), 1055-1070. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.6.1055>
- Reade, I., Rodgers, W., & Hall, N. (2008). Knowledge Transfer: How do High Performance Coaches Access the Knowledge of Sport Scientists? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(3), 319-334. <https://doi.org/10.1260/174795408786238470>
- Reade, I., Rodgers, W., & Spriggs, K. (2008). New Ideas for High Performance Coaches: A Case Study of Knowledge Transfer in Sport Science. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(3), 335-354. <https://doi.org/10.1260/174795408786238533>
- Rodicio-García, M. L., Mosquera-González, M. J., Penado, M., & Mateos-Padorno, C. (2020). Evolution in the Sports Habits of Sport Sciences Students in Spain. *Apunts Educación Física y Deportes*, 140, 15-22. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/2\).140.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/2).140.03)
- Sackey-Addo, R., & Pérez, J. (2016). The evolution of online education for sports coaches: A tennis perspective. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 68(24), 28-29.
- Sanz, D. (2011). Tools for continuous coach education. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 54(19), 17-18.
- Stoszkowski, J., & Collins, D. (2015). Sources, topics and use of knowledge by coaches. *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 794-802. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1072279>
- Tarragó, J. R., Massafred-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in Team Sports: Structured Training in the FCB. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 103-114. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.08](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08)
- UEFA Academy. (2021). Recuperado 10 de enero de 2021, de <https://uefaacademy.com>
- Van der Fels, I. M. J., te Wierike, S. C. M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 697-703. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- Veiga, O. L., Valcarce Torrente, M., & King Clavero, A. (2017). National Survey of Fitness Trends in Spain for 2017. *Apunts Educación Física y Deportes*, 128, 108-125. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/2\).128.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/2).128.07)

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Entrenamiento de fuerza isoinercial en adultos mayores: una revisión literaria

Cristian Andrés Yáñez^{1*}  , Erica Mabel Mancera²  y Carlos Suárez³ ¹ Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá (Colombia).² Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia).³ Universidad Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia).**Citación**

Yáñez, C.A., Mancera, E.M. & Suárez, C. (2022). Isoinertial Strength Training in Older Adults: A systematic review. *Apunts Educació Física y Deportes*, 147, 36-44. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.04)

Edited por:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Cristian Andrés Yáñez*
cyanez@areandina.edu.co

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma del original:
Castellano

Received:
7 de mayo de 2021

Aceptado:
5 de octubre de 2021

Published:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Resumen

La conservación del músculo esquelético y su capacidad en la generación de mayores estímulos nerviosos se favorecen con el uso de equipos isoinerciales, ya que estos permiten un mayor desempeño tendinoso y neuromuscular junto con una mejor dinámica metabólica ante la pérdida de masa magra (sarcopenia) y de fuerza muscular (dinapenia) en los adultos mayores, debida a efectos multifactoriales tales como: incremento de citoquinas catabólicas que generan la degradación de proteínas, atrofia, desórdenes hormonales, incremento o disminución de masa grasa. El propósito del presente estudio fue establecer los efectos neuromusculares del entrenamiento de fuerza isoinercial en adultos mayores. Se presenta una revisión de la literatura científica mediante una búsqueda en bases de datos (PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, ProQuest) sobre los efectos del entrenamiento isoinercial en el desempeño neuromuscular en adultos mayores. El mecanismo del entrenamiento isoinercial genera cambios positivos sobre el reclutamiento de unidades motoras, los niveles de fuerza y potencia, preservando la función neuromuscular y tendinosa en los adultos mayores.

Palabras clave: adulto mayor, ejercicio isoinercial, entrenamiento excéntrico, envejecimiento, sarcopenia.

Introducción

De acuerdo a los cambios relacionados con la edad y el rendimiento funcional en el adulto mayor, se han identificado modificaciones a nivel hormonal, neuronal y muscular (Algilani et al., 2014; Strasser et al., 2018; Ticinesi et al., 2019; Vandervoort, 2002). Dichas modificaciones generan una disminución de la fuerza y la potencia muscular (Latham et al., 2009; Vandervoort, 2002), y se asocian a variaciones en las neuronas motoras, la capacidad de síntesis proteica, y cambios en el cartílago, las articulaciones y los tendones (Fernández-Argüelles et al., 2015). De otro modo, se han reconocido repercusiones en el sistema neurológico que incluyen alteraciones en el tamaño y número de unidades motoras, ramificaciones dendríticas y debilidad de impulso en la conducción nerviosa de los movimientos (Foldvari et al., 2000). Así, el desempeño de la fuerza se afecta en la tercera década de la vida y continúa disminuyendo progresivamente (Granacher et al., 2008), dependiendo de múltiples factores como la edad, el sexo y la actividad física, entre otros (Russ et al., 2012; Vandervoort, 2002).

Según los datos científicos, se ha establecido una disminución significativa de la fuerza de 1 % a 1.5 % por cada año entre las edades de 50 a 70 años (Vandervoort, 2002), así como una alteración y degeneración del raquis que produciría disfunción en la estabilidad, postura, funcionalidad y dinamismo (Borde et al., 2015; Mitchell et al., 2012; Russ et al., 2012). Por consiguiente, el desempeño motriz del adulto mayor depende de la resistencia a través de programas de entrenamiento, los cuales buscan preservar las características en el mantenimiento de la fuerza muscular a través de la dinámica excéntrica, como base fundamental de la condición física adaptativa que procura conservar el número y el diámetro de miofibrillas, en especial de tipo II, consecuente a la producción de potencia (Maroto-Izquierdo et al., 2017; Wonders, 2019) como factor indispensable en la capacidad funcional humana.

Por tal motivo, el desempeño mecánico muscular a través de las contracciones negativas (excéntricas) dentro del entrenamiento con tensión justifica el uso de equipos de acción isoinercial. Estos equipos buscan aumentar la fuerza, mejorar la elongación musculotendinosa (Guilhem et al., 2010; Hedayatpour y Falla, 2015; Schoenfeld et al., 2017) e incrementar la producción de potencia con eficiencia metabólica, junto con una menor exigencia cardiovascular, generando estrategias que combatan la sarcopenia (Hedayatpour y Falla, 2015), debido a la pérdida de masa y fuerza muscular, disminución de masa ósea, fragilidad, depresión, alteraciones del sueño e incidencia de caídas (Granacher et al., 2013; Petré et al., 2018; Sañudo et al., 2019).

Según lo descrito por estudios recientes, la capacidad de aplicar la resistencia excéntrica en todo el rango de movimiento genera ganancias de fuerza satisfactorias en

comparación con el entrenamiento tradicional (Bogdanis et al., 2018; Sánchez-Moreno et al., 2017; Yamada et al., 2012), lo que llevaría a ejecutar un trabajo con un menor gasto energético, ideal en procesos de readaptación clínica y deportiva (Aboodarda et al., 2016; Guilhem et al., 2010; Pareja-Blanco et al., 2014). Hablando más específicamente de la población de adultos mayores, existen investigaciones diseñadas con el fin de estudiar la mejor forma de lograr resultados satisfactorios en cuanto a la ganancia de fuerza.

De la misma forma, se ha planteado que los ejercicios isoiniciales pueden originar mejoras en términos de hipertrofia y adaptación funcional, los cuales se relacionan con la capacidad contrátil y la elongación muscular en población de adultos mayores (Maroto-Izquierdo et al., 2017). Igualmente, los estudios han revelado que los entrenamientos isoiniciales pueden mejorar aspectos de la función muscular, tales como: fuerza, potencia, activación neuromuscular y mejoría estructural (Bruseghini et al., 2019).

Por tal motivo, se destaca el propósito de la presente revisión al establecer los efectos neuromusculares del entrenamiento de fuerza isoinercial en adultos mayores.

Metodología

A través de un estudio descriptivo transversal de artículos publicados mediante una revisión narrativa, se realizó una búsqueda entre marzo y septiembre de 2020 en bases de datos como PubMed/MEDLINE, ScienceDirect y ProQuest. Asimismo, se excluyeron estudios publicados que no estuvieran en el idioma español o inglés.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda de publicaciones usando la herramienta MeSH, con palabras clave como *aging*, *flywheel training*, *sarcopenia*, *strength training*, *eccentric overload*, *older adults*. Posteriormente, se realizó una nueva búsqueda utilizando operadores booleanos (lógicos) como: “*isoinertial*” OR “*isoinertial training*” OR “*training eccentric overload*” AND “*flywheel training**”, “*older adults**” OR “*senior training**” AND “*strength training*”, “*muscle**” AND “*neuromuscular function*”, “*skeletal muscle*” AND “*older adults**” OR “*training**”, “*muscle coactivation*” AND “*seniors**” OR “*older adults**”, “*sarcopenia*” AND “*aging**” OR “*older adults**”

Proceso de selección

Se encontraron 300 artículos, de los cuales se eliminaron estudios duplicados y aquellos que no correspondían a los objetivos del estudio (criterios de exclusión), con un resultado final de 70 publicaciones.

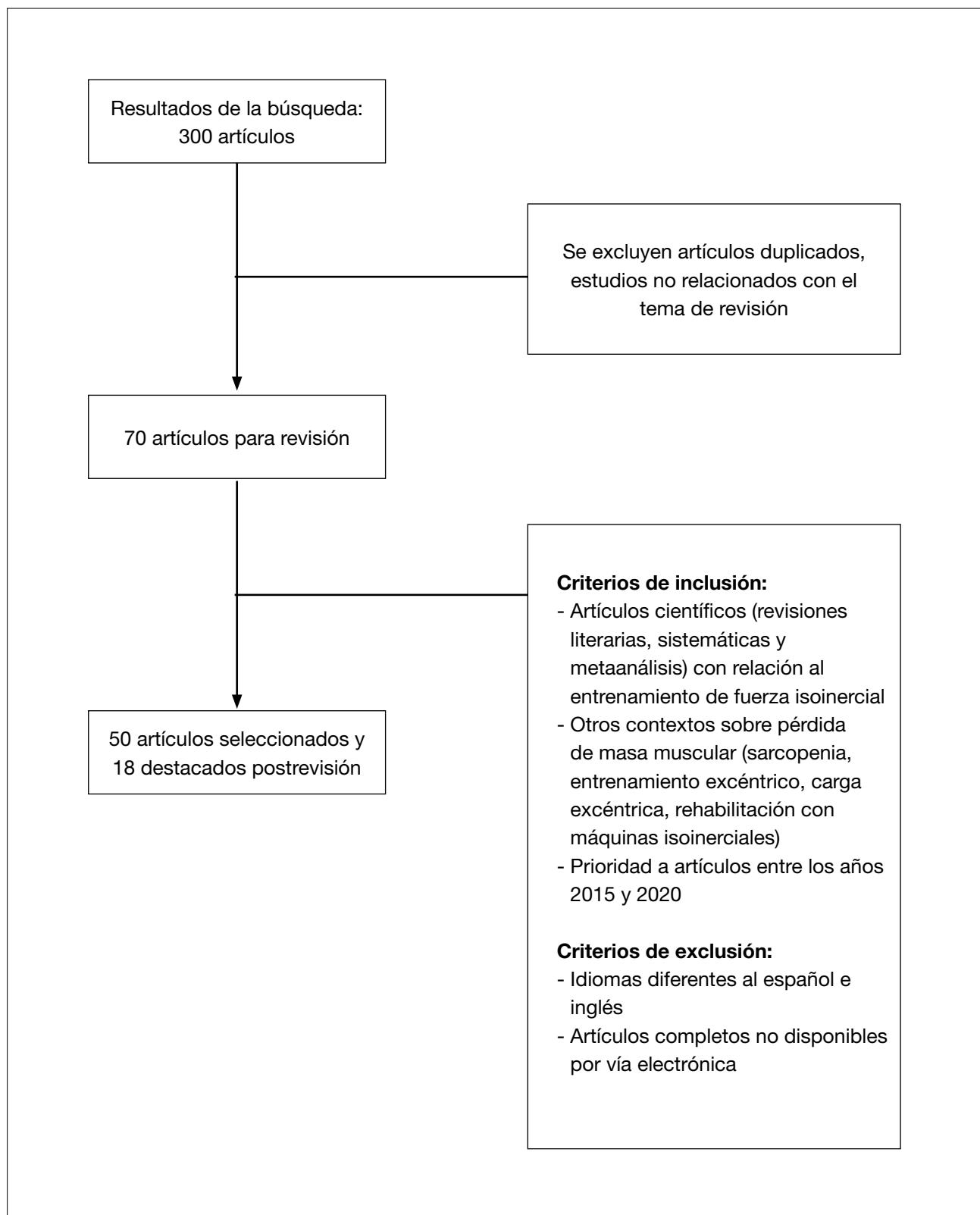


Figura 1
Diagrama de flujo de selección de artículos.

Resultados

Se encontraron artículos sobre ensayos clínicos aleatorizados, revisiones de literatura, revisiones sistemáticas y metaanálisis referentes a la intervención del entrenamiento de fuerza isoinercial en adultos mayores entre los 60 y 75 años, así como, también, incluyendo esta población en procesos

de rehabilitación y deportistas, resaltando características pertinentes sobre las adaptaciones neuromusculares, destacando el aporte científico de la intervención. Igualmente, se resalta la utilidad de los documentos relacionados con entrenamiento de fuerza y ejercicios isoinerciales que podrían ser útiles (Tabla 1).

Tabla 1
Resultados de los efectos neuromusculares del entrenamiento isoinercial.

Autor (es)	Año	Efectos del entrenamiento isoinercial (resultados)	Característica de la muestra
(Beato et al.)	2020	Hipertrofia - Aumento de fuerza y potencia. Mantenimiento de masa magra ante la sarcopenia	Adultos mayores
(Kowalchuk y Butcher)	2019	Maximiza el tamaño, la fuerza y la potencia muscular	Estudio de revisión
(Suchomel et al.)			
(Bruseghini et al.)	2019	Aumento del área de sección transversal anatómica (cuádriceps). Conservación de tejido magro	Adultos mayores
(Fisher et al.)	2020	Mejora la velocidad y la fuerza muscular. Reduce la incidencia de lesiones de miembros inferiores (especialmente, el bíceps femoral)	Deporte y rehabilitación
(Hedayatpour y Falla)	2015	Mayor tensión muscular pasiva. Mantenimiento de niveles de fuerza	Estudio de revisión
(Illera-Domínguez et al.)	2018	Aumento de fuerza y potencia en rodilla (CVM extensión rodilla 28 %) - Hipertrofia en cuádriceps	Jóvenes
(Lastayo et al.)	2017	Gasto de energía bajo - Alta producción de fuerza muscular - Reduce déficits en el tamaño, la fuerza y la movilidad muscular. Reduce el perfil de riesgo de caídas en adultos mayores	Adultos mayores
(Maroto-Izquierdo et al.)	2017	Cambios funcionales y anatómicos y mejoría del rendimiento	Deportistas
(Norrbrand et al.)	2010	Aumento de CVM y fuerza específica del entrenamiento. Mayor estrés mecánico	Hombres sanos no activos
(Núñez et al.)	2018	Mejoras en el volumen muscular de las extremidades inferiores y el rendimiento funcional	Jóvenes masculinos jugadores de deportes de equipo
(Onambélé et al.)	2008	Mayor rigidez tendinosa del gastrocnemio. Mejora en el equilibrio postural de los individuos	Adultos mayores
(Petré et al.)	2018	Aumento de fuerza y potencia. Hipertrofia	Deportistas
(Sañudo et al.)	2019	Mejora el equilibrio, la movilidad funcional y la potencia muscular	Adultos mayores
(Tesch et al.)	2017	Herramienta útil para mejorar la función neuromuscular en población clínica y saludable	Personas y poblaciones saludables, sedentarias o físicamente activas que padecen atrofia, enfermedad o lesión muscular
(Tous-Fajardo et al.)	2016	Mejoría en la capacidad de CD, velocidad lineal y salto reactivo	Deportistas
(Walker et al.)	2016	Aumento en la producción de fuerza máxima, capacidad de trabajo y activación muscular	Hombres entrenados en fuerza
(Wonders)	2019	Activación muscular - elongación y rigidez tendinosa	Atletas en rehabilitación

Nota. CVM: contracción voluntaria máxima. CD: cambio de dirección. Fuente: elaboración propia.

Discusión

Sarcopenia y población adulta mayor

La presente revisión del entrenamiento isoinercial en población adulta mayor se establece de acuerdo con los efectos del deterioro muscular y en general del ser humano, ya que, para el año 2030, se estima un incremento de aproximadamente 71 millones de adultos de 65 años o más, en países como los EE. UU., quienes tendrán alteraciones funcionales debido al deterioro musculoesquelético (U.S. Census Bureau International Database, 2015). Por tal motivo, la disminución en la práctica de ejercicio físico tiene efectos sobre la composición muscular, la masa grasa y la reducción progresiva de la fuerza (Walston, 2012), siendo esta última una capacidad fisiológica que debe mantenerse saludable, ya que es pieza fundamental de la conservación de la locomoción y la movilidad funcional de las personas mayores. Por este motivo, la pérdida de masa magra y el deterioro de la fuerza muscular en personas adultas, junto con el aumento de la edad, generan una disminución en las capacidades de resistencia, que puede mejorarse por medio de estilos de vida activos y saludables (Aagaard et al., 2010; Papadopoulou, 2020; Shafiee et al., 2017).

De otro modo, la fuerza muscular máxima en los individuos presenta un declive constante desde la quinta década de vida y se incrementa desde la séptima década (Hughes et al., 2018; Kosek et al., 2006). Esta disminución de la fuerza muscular se relaciona con la reducción de la función motora, daño mitocondrial, incremento de la edad y alteración del equilibrio, los cuales se ven afectados junto con un mayor riesgo de caídas y lesiones óseas por fracturas (Campbell y Vallis, 2014; Gschwind et al., 2013; Lastayo et al., 2017). De igual manera, se asocia fuertemente con un mal estado de salud y mortalidad, según estudios realizados con medición de la fuerza prensil y fuerza de los músculos de las extremidades inferiores (Grgic et al., 2020; Newman et al., 2006; Zeng et al., 2016).

Entrenamiento de fuerza y envejecimiento

Existe evidencia del entrenamiento de la fuerza como alternativa y solución ante el deterioro fisiológico muscular esquelético (Papa et al., 2017). Es el caso del estudio que plantean Kosek et al. (2006), en el cual se demuestra que el entrenamiento muscular es el más prometedor para reducir o revertir los efectos de la sarcopenia, realizando un trabajo a una intensidad del 80 % de una repetición máxima, con el que se logran efectos satisfactorios de la fuerza entre los 3-4 meses en los adultos mayores, generando adaptaciones de las propiedades neuronales que juegan un papel destacado dentro del entrenamiento mencionado (Fragala et al., 2019;

Onambélé et al., 2008; Unhjem et al., 2015). Por ello, dentro del entrenamiento de la fuerza, junto con el uso de elementos y máquinas, se destaca el método isoinercial, el cual figura como seguro, práctico y efectivo para aumentar la fuerza (tasa del desarrollo) excéntrica y la potencia (Maroto-Izquierdo et al., 2017; Núñez et al., 2018; Wonders, 2019) con sobrecarga, que permite atenuar los cambios relacionados con la edad y, asimismo, mejorar la calidad de vida de los individuos (Kowalchuk y Butcher, 2019; Lee y Park, 2013; Sañudo et al., 2019), manteniendo la masa muscular esquelética y la mejora de la estimulación neural a través del entrenamiento de la fuerza como factor esencial de salud y bienestar (Stewart et al., 2014; Voet et al., 2019).

De igual modo, al referir los parámetros de dosificación del entrenamiento, existen variables de tiempo, intensidad y velocidad de ejecución, los cuales generan beneficios en períodos a corto plazo (Burd et al., 2012; Cadore et al., 2014). Entre ellos, destaca el parámetro de intensidad, como un factor predisponente en las adaptaciones musculares hacia el mantenimiento de los impulsos nerviosos (Fragala et al., 2019; Granacher et al., 2008; Gschwind et al., 2013; Illera-Domínguez et al., 2018; Kowalchuk y Butcher, 2019), los cuales justifican la óptima ganancia de fuerza. Es por esto por lo que el entrenamiento con equipos isoiniciales favorece la acción excéntrica, la cual se caracteriza por el alargamiento de los músculos (estiramiento musculotendinoso) hacia la fuerza de ruptura bajo tensión, debido a la capacidad para aplicar resistencia constante e ilimitada a través de todas las fases de la contracción, lo que da como resultado una mayor producción de potencia. Por este motivo, la actividad mecánica de aceleración y desaceleración de tipo concéntrica y excéntrica a través de los equipos mencionados logra un incremento en la tensión (intensidad) sobre los músculos, durante las contracciones, según la velocidad de ejecución y la fuerza producidas (Suchomel et al., 2019).

Entrenamiento de fuerza excéntrica

Dentro de los beneficios del entrenamiento de fuerza y especificando el trabajo sobre la fase excéntrica, el entrenamiento isoinercial proporciona un estímulo adecuado partiendo de la resistencia negativa (Herzog et al., 2015) en la fase desaceleradora del movimiento y en los diferentes ejercicios de sentadilla, *curl* de bíceps o flexión de rodilla, los cuales logran mayores estímulos neuromusculares (Katz, 1939; Meylan et al., 2008; Núñez et al., 2018; Wonders, 2019). Por consiguiente, la intervención con dispositivos isoiniciales en adultos mayores sustenta la importancia de su práctica, adaptando el sistema musculoesquelético a mayores tasas de reclutamiento e impulsos hacia la unidad motora durante la elongación resistida (Beato et al., 2020; Kowalchuk y Butcher, 2019), aprovechando adaptaciones

positivas que contrarrestan los efectos de la sarcopenia (Konopka y Harber, 2014; Liao et al., 2019), mejorando el ambiente muscular interno (aumento en la frecuencia de impulsos nerviosos) (Camera et al., 2016; Conceição et al., 2018; Gehlert et al., 2015; Remaud et al., 2010).

Entrenamiento isoinercial en adultos mayores

La fiabilidad y validez del entrenamiento de fuerza isoinercial en personas mayores es una estrategia que ha manifestado efectos relevantes a nivel neuromuscular (Solà-Serrabou et al., 2019). Por ello, la contracción muscular excéntrica en conjunto con la sobrecarga inercial genera a nivel molecular una regulación e inducción de células satélite que favorecen un mejor desempeño en la recuperación de la microlesión fibrilar producida por el entrenamiento (Cermak et al., 2013). Ayuda, además, al mantenimiento de la masa muscular junto con una mayor síntesis proteica, ocasionada por la actividad musculotendinosa, que conlleva a sustentar el incremento del área seccional transversa y el efecto hipertrófico (Hody et al., 2019). También conlleva un aumento de la velocidad de contracción, duración, tensión y amplitud de movimiento concéntrico, con desaceleración por parte del músculo de la energía (cinética) de manera ligera, previamente a la acción producida en la fase excéntrica (Tesch et al., 2017).

En relación con lo anterior, el músculo y el tendón presentan propiedades mecánicas que posibilitan una mayor producción de los niveles de fuerza y potencia, así como la generación de una máxima activación al final de la fase de alargamiento o elongación muscular en mayor proporción que sobre lo concéntrico, logrando que el efecto de cargas repetidas provoque el aumento del grado de rigidez tendinosa con un menor gasto de energía, con lo cual se genera una mayor eficiencia en el trabajo dirigido dentro de un programa de entrenamiento con la población adulta mayor (Bruseghini et al., 2019; Douglas et al., 2017).

Máquinas isoinerciales

Con el fin de prevenir la pérdida de masa muscular y ósea en los astronautas, secundaria a la falta de gravedad y a la imposibilidad para ejercitarse los diferentes grupos musculares, se desarrolló la modalidad de ejercicio isoinercial (Aboodarda et al., 2016; Petré et al., 2018; Sañudo et al., 2019), que consiste en realizar movimientos concéntricos y excéntricos contra una resistencia constante (Fisher et al., 2020), generada por la acción de un volante, que produce mayores ganancias de fuerza en fase excéntrica que en la concéntrica (Petré et al., 2018; Tesch et al., 2017).

Así pues, anteriormente se habían desarrollado máquinas isoinerciales menos sofisticadas, pero que mantenían la

misma capacidad de generar contracciones concéntricas y excéntricas con la misma inercia. Por tal motivo y gracias a la tecnología, esta metodología se ha desarrollado y aplicado en diversas poblaciones en general, no solo para el proceso de entrenamiento sino también como una importante ayuda en la ganancia muscular de las personas mayores, que, por la edad, cursan con un proceso de sarcopenia, así como también en el proceso deportivo, de rehabilitación física (Lienhard et al., 2013) y/o cardiopulmonar (Tesch et al., 2017).

De la misma forma, el principio fundamental de las máquinas isoinerciales es similar al mecanismo reversible conocido como Yo-Yo (Figura 2) (Bogdanis et al., 2018; Granacher et al., 2013; Kowalchuk y Butcher, 2019; Lee y Park, 2013). Este consta de una cuerda anclada a un sistema pivotante para el movimiento de flexión y extensión de segmentos corporales, y se busca halar la cuerda desenrollándola del sistema de pivote y gracias a unos resortes. “El sistema gira en sentido contrario volviendo a enrollar la cuerda, a lo cual debe oponerse la persona que está realizando el ejercicio” (Fisher et al., 2020). Por consiguiente, la intensidad de la inercia va a depender entonces de la fuerza que se aplique durante el ejercicio y del diámetro de la circunferencia del pivote (Figuras 2 y 3) (Petré et al., 2018; Sañudo et al., 2019), el cual aumenta las demandas en la actividad excéntrica posterior a una acción concéntrica debido a las cargas iniciales. El trabajo realizado se registra a través de un *encoder* rotativo sobre las diversas variables, tales como potencia (vatiros), rango de potencia (vatiros) y velocidad (m/s).



Figura 2
Máquina isoinercial squat.



Figura 3
Polea de radio fijo (arriba) y polea cónica isoinercial (abajo).

Cabe destacar que la fuerza excéntrica depende de la fuerza concéntrica que se aplique y que, debido a que la actividad isoinercial es libre de pesos y de los efectos de la fuerza de la gravedad, la máquina garantiza que la energía utilizada durante ambos movimientos sea prácticamente idéntica; de ahí su denominación (Kowalchuk y Butcher, 2019).

Por otra parte, una de las ventajas de utilizar los ejercicios isoinerciales en adultos mayores o en personas que requieren procesos de rehabilitación es que, con este método de Yo-Yo (Pétr et al., 2018), el gasto energético es bajo (en comparación con otros tipos de ejercicios para ganancia muscular), dado que la persona está trabajando tanto en la fase concéntrica como en la excéntrica, pero en esta última fase el gasto energético es una quinta parte del requerido en la fase concéntrica (Illera-Domínguez et al., 2018; Tous-Fajardo et al., 2016).

Asimismo, acerca de la utilidad de los ejercicios isoinerciales, se ha publicado que en adultos mayores de 70 años se pueden obtener ganancias en potencia de hasta el 28% (Bruseghini et al., 2019; Walker et al., 2016), logrando mejorar los niveles de estabilidad corporal y disminuyendo la progresión en la pérdida de densidad ósea (Bruseghini et al., 2019). Sin embargo, no se han encontrado datos que

soporten mejorías en la capacidad cardiovascular de los adultos mayores (Tesch et al., 2017).

Conclusiones

El mecanismo del entrenamiento isoinercial genera cambios positivos sobre el reclutamiento de unidades motoras, los niveles de fuerza y potencia, preservando la composición del tejido magro, la función neuromuscular y tendinosa en los adultos mayores frente al proceso de envejecimiento, debido al mayor rendimiento de la contracción excéntrica y su tensión progresiva con un bajo gasto energético y a su vez siendo una alternativa efectiva en el campo terapéutico y funcional.

Futuras direcciones de investigación

Establecer los parámetros de entrenamiento isoinercial en el proceso metodológico justificando su aplicación en diversas poblaciones, así como la determinación de los grados de inercia y la fuerza de resistencia a la fricción.

Referencias

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjær, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(1), 49-64. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01084.x>
- Aboodarda, S. J., Page, P. A., & Behm, D. G. (2016). Muscle activation comparisons between elastic and isoinertial resistance: A meta-analysis. In *Clinical Biomechanics* (vol. 39). <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.09.008>
- Algilani, S., Östlund-Lagerström, L., Kihlgren, A., Blomberg, K., Brummer, R. J., & Schoultz, I. (2014). Exploring the concept of optimal functionality in old age. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 7, 69-79. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S55178>
- Beato, M., McErlain-Naylor, S. A., Halperin, I., & Iacono, A. Dello. (2020). Current evidence and practical applications of flywheel eccentric overload exercises as postactivation potentiation protocols: A brief review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(2), 154-161. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2019-0476>
- Bogdanis, G. C., Tsoukos, A., Brown, L. E., Selima, E., Veligekas, P., Spengos, K., & Terzis, G. (2018). Muscle Fiber and Performance Changes after Fast Eccentric Complex Training. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 50, Issue 4). <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001507>
- Borde, R., Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 45(12), 1693-1720. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9>
- Bruseghini, P., Capelli, C., Calabria, E., Rossi, A. P., & Tam, E. (2019). Effects of High-Intensity Interval Training and Isoinertial Training on Leg Extensors Muscle Function, Structure, and Intermuscular Adipose Tissue in Older Adults. *Frontiers in Physiology*, 10(October), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01206>
- Burd, N. A., Andrews, R. J., West, D. W. D., Little, J. P., Cochran, A. J. R., Hector, A. J., Cashaback, J. G. A., Gibala, M. J., Potvin, J. R., Baker, S. K., & Phillips, S. M. (2012). Muscle time under tension during resistance exercise stimulates differential muscle protein sub-fractional synthetic responses in men. *Journal of Physiology*, 590(2), 351-362. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.221200>
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging and Disease*, 5(3), 183-195. <https://doi.org/10.14336/AD.2014.0500183>

- Camera, D. M., Smiles, W. J., & John, A. (2016). Author 's Accepted Manuscript. *Free Radical Biology and Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.02.007>
- Campbell, T. M., & Vallis, L. A. (2014). Predicting fat-free mass index and sarcopenia in assisted-living older adults. *Age*, 36(4). <https://doi.org/10.1007/s11357-014-9674-8>
- Cermak, N. M., Snijders, T., McKay, B. R., Parise, G., Verdijk, L. B., Tarnopolsky, M. A., Gibala, M. J., & Van Loon, L. J. C. (2013). Eccentric exercise increases satellite cell content in type II muscle fibers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(2), 230-237. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318272cf47>
- Conceição, M. S., Vechin, F. C., Lixandrão, M., Damas, F., Libardi, C. A., Tricoli, V., Roschel, H., Camera, D., & Ugrinowitsch, C. (2018). Muscle Fiber Hypertrophy and Myonuclei Addition: A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(7), 1385-1393. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001593>
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Eccentric Exercise: Physiological Characteristics and Acute Responses. *Sports Medicine*, 47(4), 663-675. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0624-8>
- Fernández-Argüelles, E. L., Rodríguez-Mansilla, J., Antunez, L. E., Garrido-Ardila, E. M., & Muñoz, R. P. (2015). Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.10.003>
- Fisher, J. P., Ravalli, S., Carlson, L., Bridgeman, L. A., Roggio, F., Scuderi, S., Maniaci, M., Cortis, C., Fusco, A., & Musumeci, G. (2020). The "Journal of Functional Morphology and Kinesiology" Journal Club series: Utility and advantages of the eccentric training through the isoinertial system. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk5010006>
- Foldvari, M., Clark, M., Laviolette, L. C., Bernstein, M. A., Kaliton, D., Castaneda, C., Pu, C. T., Hausdorff, J. M., Fielding, R. A., & Fiatarone Singh, M. A. (2000). Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), 24-27. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.M192>
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019-2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>
- Gehlert, S., Suhr, F., Gutsche, K., Willkomm, L., Kern, J., Jacko, D., Knicker, A., Schiffer, T., Wackerhage, H., & Bloch, W. (2015). High force development augments skeletal muscle signalling in resistance exercise modes equalized for time under tension. *Pflügers Archiv European Journal of Physiology*, 467(6), 1343-1356. <https://doi.org/10.1007/s00424-014-1579-y>
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(7), 627-641. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1>
- Granacher, U., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Roettger, K., & Gollhofer, A. (2013). Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*, 59(2), 105-113. <https://doi.org/10.1159/000343152>
- Granacher, U., Zahner, L., & Gollhofer, A. (2008). Strength, power, and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 325-340. <https://doi.org/10.1080/17461390802478066>
- Grgic, J., Garofolini, A., Orazem, J., Sabol, F., Schoenfeld, B. J., & Pedisic, Z. (2020). Effects of Resistance Training on Muscle Size and Strength in Very Elderly Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine*, 50(11), 1983-1999. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01331-7>
- Gschwind, Y. J., Kressig, R. W., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Pfenninger, B., & Granacher, U. (2013). A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-105>
- Guilhem, G., Cornu, C., & Guével, A. (2010). Adaptations neuromusculaires et musculo-tendineuses à l'exercice excentrique isotonique et isokinétique. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(5), 319-341. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2010.04.003>
- Hedayatpour, N., & Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/193741>
- Herzog, W., Powers, K., Johnston, K., & Duvall, M. (2015). A new paradigm for muscle contraction. *Frontiers in Physiology*, 6(MAY), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00174>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric muscle contractions: Risks and benefits. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 10, Issue MAY). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Hughes, D. C., Ellefson, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to endurance and strength training. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(6), 1-18. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>
- Illera-Domínguez, V., Nuell, S., Carmona, G., Padullés, J. M., Padullés, X., Lloret, M., Cussó, R., Alomar, X., & Cadefau, J. A. (2018). Early functional and morphological muscle adaptations during short-term inertial-squat training. *Frontiers in Physiology*, 9(SEP), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01265>
- Katz, B. Y. B. (1939). The relation between force and speed in muscular contraction. *The Journal of Physiology*, 96(1), 45-64. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1939.sp003756>
- Konopka, A. R., & Harber, M. P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 42(2), 53-61. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000007>
- Kosek, D. J., Kim, J. S., Petrella, J. K., Cross, J. M., & Bamman, M. M. (2006). Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. *Journal of Applied Physiology*, 101(2), 531-544. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01474.2005>
- Kowalchuk, K., & Butcher, S. (2019). Eccentric overload flywheel training in older adults. In *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* (Vol. 4, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/jfmk4030061>
- Lastayo, P., Marcus, R., Dibble, L., Wong, B., & Pepper, G. (2017). Eccentric versus traditional resistance exercise for older adult fallers in the community : a randomized trial within a multi-component fall reduction program. 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0539-8>
- Latham N, Anderson C, Bennett D, S. C. (2009). Progressive resistance strength training for physical disability in older people (Review). *Cochrane Database Syst Rev*, 2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002759>
- Lee, I. H., & Park, S. Y. (2013). *Balance Improvement by Strength Training for the Elderly*. 1591-1593. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1591>
- Liao, C. De, Chen, H. C., Huang, S. W., & Liou, T. H. (2019). Reply to: "Comment on the role of muscle mass gain following protein supplementation plus exercise therapy in older adults with sarcopenia and frailty risks: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials, nutrients 2019, 11, 1713." *Nutrients*, 11(10), 1-23. <https://doi.org/10.3390/nu11102420>
- Lienhard, K., Lauermann, S. P., Schneider, D., Item-Glatthorn, J. F., Casartelli, N. C., & Maffuletti, N. A. (2013). Validity and reliability of isometric, isokinetic and isoinertial modalities for the assessment of quadriceps muscle strength in patients with total knee arthroplasty. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(6), 1283-1288. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.09.004>
- Lohne-Seiler, H., Torstveit, M. K., & Anderssen, S. A. (2013). Traditional versus functional strength training: Effects on muscle strength and power in the elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 51-70. <https://doi.org/10.1123/japa.21.1.51>
- Maroto-Izquierdo, S., García-López, D., & De Paz, J. A. (2017). Functional and Muscle-Size Effects of Flywheel Resistance Training with Eccentric-Overload in Professional Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 133-143. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0096>
- Meylan, C., Cronin, J., & Nosaka, K. (2008). Isoinertial assessment of eccentric muscular strength. *Strength Cond J*, 30(2), 56-64.
- Mitchell, W. K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J., & Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in Physiology*, 3 JUL(July), 1-18. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>

- Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E. M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Tylavsky, F. A., Rubin, S. M., & Harris, T. B. (2006). Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(1), 72-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.1.72>
- Norrbrand, L., Pozzo, M., & Tesch, P. A. (2010). Flywheel resistance training calls for greater eccentric muscle activation than weight training. *European Journal of Applied Physiology*, 110(5), 997-1005. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1575-7>
- Núñez, F. J., Santalla, A., Carrasquila, I., Asian, J. A., Reina, J. I., & Suárez-Arromes, L. J. (2018). The effects of unilateral and bilateral eccentric overload training on hypertrophy, muscle power and COD performance, and its determinants, in team sport players. *PLoS ONE*, 13(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193841>
- Onambélé, G. L., Maganaris, C. N., Mian, O. S., Tam, E., Rejc, E., McEwan, I. M., & Narici, M. V. (2008). Neuromuscular and balance responses to flywheel inertial versus weight training in older persons. *Journal of Biomechanics*, 41(15), 3133-3138. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.09.004>
- Papa, E. V., Dong, X., & Hassan, M. (2017). Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 955-961. <https://doi.org/10.2147/CIA.S104674>
- Papadopoulou, S. K. (2020). Sarcopenia: A contemporary health problem among older adult populations. *Nutrients*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/nu12051293>
- Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M., & González-Badillo, J. J. (2014). Effect of movement velocity during resistance training on neuromuscular performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(11), 916-924. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1363985>
- Petré, H., Wernstål, F., & Mattsson, C. M. (2018). Effects of Flywheel Training on Strength-Related Variables: a Meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0169-5>
- Remaud, A., Cornu, C., & Guével, A. (2010). Neuromuscular adaptations to 8-week strength training: Isotonic versus isokinetic mode. *European Journal of Applied Physiology*, 108(1), 59-69. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1164-9>
- Russ, D. W., Gregg-Cornell, K., Conaway, M. J., & Clark, B. C. (2012). Evolving concepts on the age-related changes in "muscle quality." *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 3(2), 95-109. <https://doi.org/10.1007/s13539-011-0054-2>
- Sánchez-Moreno, M., Rodríguez-Rosell, D., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2017). Movement velocity as indicator of relative intensity and level of effort attained during the set in pull-up exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(10), 1378-1384. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2016-0791>
- Sáñudo, B., González-Navarrete, Á., Álvarez-Barbosa, F., de Hoyo, M., Del Pozo, J., & Rogers, M. E. (2019). Effect of flywheel resistance training on balance performance in older adults. A randomized controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(2), 344-350.
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(12), 3508-3523. <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000002200>
- Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., & Heshmat, R. (2017). Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta- analysis of general population studies. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
- Solà-Serrabou, M., López, J. L., & Valero, O. (2019). Effectiveness of training in the elderly and its impact on health-related quality of life. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 30-42. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.03)
- Stewart, V. H., Saunders, D. H., & Greig, C. A. (2014). Responsiveness of muscle size and strength to physical training in very elderly people: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/sms.12123>
- Strasser, B., Volaklis, K., Fuchs, D., & Burtscher, M. (2018). Role of Dietary Protein and Muscular Fitness on Longevity and Aging. *Aging Dis.*, 9(1), 119-132. <https://doi.org/10.14336/AD.2017.0202>
- Suchomel, T. J., Wagle, J. P., Douglas, J., Taber, C. B., Harden, M., Gregory Haff, G., & Stone, M. H. (2019). Implementing eccentric resistance training—Part 1: A brief review of existing methods. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(2), 1-25. <https://doi.org/10.3390/jfmk4020038>
- Tesch, P. A., Fernandez-Gonzalo, R., & Lundberg, T. R. (2017). Clinical applications of iso-inertial, eccentric-overload (YoYoTM) resistance exercise. *Frontiers in Physiology*, 8(APR). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00241>
- Ticinesi, A., Nouvenne, A., Cerundolo, N., Catania, P., Prati, B., Tana, C., & Meschi, T. (2019). *Gut Microbiota, Muscle Mass and Function in Aging : A Focus on Physical Frailty and Sarcopenia*. 1-21.
- Tous-Fajardo, J., Gonzalo-Skok, O., Arjol-Serrano, J. L., & Tesch, P. (2016). Enhancing change-of-direction speed in soccer players by functional inertial eccentric overload and vibration training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(1), 66-73. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2015-0010>
- U.S. Census Bureau. International database. (2015). Tables. <https://www.census.gov/data/tables.html>
- Unhjem, R., Lundestad, R., Fimland, M. S., Mosti, M. P., & Wang, E. (2015). Strength training-induced responses in older adults: attenuation of descending neural drive with age. *Age*, 37(3). <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9784-y>
- Vandervoort, A. A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle and Nerve*, 25(1), 17-25. <https://doi.org/10.1002/mus.1215>
- Voet, N. B. M., van der Kooi, E. L., van Engelen, B. G. M., & Geurts, A. C. H. (2019). Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003907.pub5>
- Walker, S., Blazevich, A. J., Haff, G. G., Tufano, J. J., Newton, R. U., & Häkkinen, K. (2016). *Greater Strength Gains after Training with Accentuated Eccentric than Traditional Isoinertial Loads in Already Strength-Trained Men*. 7(April), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00149>
- Walston, J. D. (2012). Sarcopenia in older adults. *Current Opinion in Rheumatology*, 24(6), 623-627. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e328358d59b>
- Wonders, J. (2019). Flywheel Training in Musculoskeletal Rehabilitation: a Clinical Commentary. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(6), 994-1000. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190994>
- Yamada, A. K., Verlengia, R., & Bueno Junior, C. R. (2012). Mechanotransduction pathways in skeletal muscle hypertrophy. *Journal of Receptors and Signal Transduction*, 32(1), 42-44. <https://doi.org/10.3109/10799893.2011.641978>
- Zeng, P., Han, Y., Pang, J., Wu, S., Gong, H., Zhu, J., Li, J., & Zhang, T. (2016). Sarcopenia-related features and factors associated with lower muscle strength and physical performance in older Chinese: A cross sectional study Physical functioning, physical health and activity. *BMC Geriatrics*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0220-7>

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Diferencias tácticas entre selecciones ganadoras y perdedoras en fútbol femenino de élite

Iván Iván-Baragaño¹ , Rubén Maneiro² , Jose L. Losada³  y Antonio Ardá¹ ¹Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de La Coruña, La Coruña (España).²Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Pontificia de Salamanca, Salamanca (España).³Departamento de Psicología Social y Psicología Cuantitativa, Universidad de Barcelona, Barcelona (España).**Citación**

Iván-Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J.L. & Ardá, A. (2022). Tactical Differences Between Winning and Losing Teams in Elite Women's Football. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 45-54. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.05)

Resumen

La investigación en fútbol femenino ha aumentado de manera notable en los últimos años. A pesar de ello, en el ámbito del rendimiento táctico colectivo las publicaciones aún son escasas. El objetivo de este estudio fue analizar y describir cómo se produjeron las acciones ofensivas dinámicas en las selecciones ganadoras y perdedoras en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019 y establecer diferencias entre ambos grupos. Desde una metodología observacional, se elaboró un instrumento de observación *ad hoc* y se analizaron 1883 acciones ofensivas que tuvieron lugar en la fase final del campeonato. Se realizaron dos tipos de pruebas estadísticas para comprobar la existencia de diferencias entre grupos. Se aplicó la prueba chi-cuadrado para los criterios de tipo cualitativo y la prueba U de Mann Whitney para los criterios de tipo continuo con un nivel de significación $p < .05$. Se demostró la existencia de diferencias significativas para los siguientes criterios: temporalidad, resultado temporal, tiempo total de posesión, tiempo de posesión en campo rival, organización defensiva rival, zona de inicio en amplitud y resultado de la acción. Las selecciones que ganaron los partidos mostraron una mayor capacidad de desarrollar sus ataques en los primeros momentos de la primera y la segunda parte, así como una mayor calidad colectiva para mantener la posesión de balón en campo rival y finalizar sus acciones con éxito. Estos resultados pueden ser utilizados con el objetivo de implementar estrategias de entrenamiento y competición que permitan aumentar el rendimiento en fútbol femenino de élite.

Palabras clave: análisis de partido, Copa Mundial Femenina de la FIFA, indicadores de rendimiento, metodología observacional, posesiones de balón.

Edited por:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Dr. Rubén Maneiro*
rubenmaneirodios@gmail.com

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma del original:
Castellano

Received:
14 de febrero de 2021

Aceptado:
7 de junio de 2021

Published:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Introducción

La Copa Mundial Femenina de la FIFA celebrada en Francia en 2019 puso en valor el crecimiento que el fútbol femenino ha tenido durante los últimos años. Este hecho se pudo comprobar en el informe oficial (FIFA, 2019). Durante la celebración de este campeonato se hizo evidente un claro aumento del rendimiento de las selecciones participantes, así como un notable crecimiento del interés mediático por parte de los espectadores.

Desde el ámbito de la investigación, el fútbol femenino ha sido un tema poco desarrollado por parte de investigadores. A pesar de ello, el número de publicaciones recientes ha aumentado en comparación con años anteriores (Okholm Kryger et al., 2021). En la actualidad, únicamente el 25 % de las publicaciones relativas al fútbol han tratado específicamente sobre el género femenino (Kirkendall y Urbaniak, 2020).

Además del menor número de publicaciones científicas en comparación con el fútbol masculino, la mayor parte de los investigadores se han centrado en temáticas relativas a la preparación física y la prevención de lesiones, así como en otros ámbitos relacionados con las características fisiológicas y/o antropométricas de las jugadoras de fútbol (Balsalobre-Fernández et al., 2015; Kirkendall, 2007; Okholm Kryger et al., 2021). Por estas razones, desde el punto de vista del rendimiento táctico, los profesionales dedicados al entrenamiento y la competición se han visto obligados a extrapolar conclusiones empíricas del fútbol masculino a su propia realidad práctica, pese a las diferencias de juego existentes entre ambos sexos (Bradley et al., 2014; Casal et al., 2020; Kirkendall, 2007).

Gracias al notable crecimiento en el interés por este campo de investigación, en los últimos años han proliferado diferentes estudios planteados con el afán de crear una base sólida de conocimiento que dé respuesta, entre otros interrogantes, a cuáles son los criterios e indicadores técnico-tácticos individuales y colectivos que permiten aumentar el rendimiento en fútbol femenino. Muchos de estos estudios se han basado en el análisis del rendimiento en fútbol masculino (Amatria et al., 2019; Lago-Ballesteros y Lago-Peñas, 2010).

En lo relativo al rendimiento en fútbol femenino, han sido varios los autores que han tratado de analizar diferentes criterios en la Copa Mundial Femenina de la FIFA, por el hecho de que esta es la competición de referencia de selecciones. En esta línea, Scanlan et al. (2020) analizaron los criterios que se asociaban con la creación de oportunidades de gol en el campeonato celebrado en Canadá en 2015. Estos autores comprobaron que aquellas acciones que daban comienzo de manera dinámica, mediante una interceptación o una entrada, mostraban mayor probabilidad de conseguir una acción clara de gol en comparación con aquellas precedidas por una interrupción del juego. En este mismo estudio

también se comprobó que la duración del ataque, así como la zona de inicio de este, fueron criterios significativos a la hora de valorar la probabilidad de obtener éxito ofensivo por parte de los equipos analizados. Otro estudio realizado sobre este mismo campeonato fue el presentado por Maneiro et al. (2020), quienes quisieron conocer cómo una variable ampliamente estudiada en el fútbol masculino (resultado momentáneo) podía modificar el desarrollo de las posesiones de balón en el fútbol femenino de élite. Una conclusión importante de este trabajo fue, sin duda, que se encontraron diferencias en cómo el resultado momentáneo modificaba los comportamientos tácticos asociados a la posesión de balón: los equipos ganadores eran capaces de mantener sus comportamientos tácticos sin verse influenciados por el marcador momentáneo, al contrario de lo que ocurría en los equipos perdedores.

Otra variable del juego en fútbol femenino analizada fueron las acciones a balón parado (Maneiro et al., 2019). Estos autores establecieron un modelo de éxito comparativo multivariado a partir de la metodología observacional y llegaron a la conclusión de que el éxito ofensivo en esta tipología de acciones podía aumentar significativamente en función del número de jugadoras que intervenían en las acciones o la zona hacia donde se dirigía el balón, entre otros criterios.

Estableciendo un salto temporal entre campeonatos, otro estudio reciente que trató de conocer cuáles fueron las diferencias estadísticas entre las selecciones ganadoras y perdedoras en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019 fue el publicado por Kubayi y Larkin (2020). Estos autores trataron de discernir, a partir de los datos estadísticos extraídos del proveedor InStat Scout, cuáles fueron las variables que diferenciaron a los equipos ganadores de los perdedores en los 48 partidos analizados. Observaron que los equipos ganadores presentaban mejores datos en variables relacionadas con el rendimiento técnico, como el número de pases por partido, la precisión en el pase o el número de tiros a puerta, entre otras. Diferencias similares, entre géneros, fueron encontradas por Casal et al. (2020), cuando compararon el rendimiento técnico de los equipos femeninos y masculinos en la Liga Española. Si bien el estudio de Kubayi y Larkin (2020) supone un acercamiento a las diferencias entre selecciones ganadoras y perdedoras en un campeonato, la gran diferencia de rendimiento entre las mejores y peores selecciones en fútbol femenino en las primeras fases (véanse los 13 goles que consiguió marcar EE.UU. a Tailandia en esta fase) puede suponer una dificultad a la hora de analizar los datos. Por último, otra investigación interesante reciente fue la presentada por De Jong et al. (2020). En ella se analizaron de manera exhaustiva datos estadísticos extraídos durante las últimas siete temporadas en algunas de las competiciones femeninas

de mayor importancia del Reino Unido y Estados Unidos, así como campeonatos europeos y mundiales de selecciones. Estos autores analizaron un total de 695 partidos disputados y observaron que gran parte de las variables que determinaron el resultado final estaban relacionadas con indicadores de rendimiento asociados con aspectos condicionales, tales como el porcentaje de disputas o de duelos defensivos ganados. Asimismo, la conclusión más importante extraída de este estudio fue que la variable que se asociaba positivamente en mayor medida con ganar el partido era obtener el primer gol.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar y describir cómo se produjeron las acciones ofensivas dinámicas en las selecciones ganadoras y perdedoras en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019 y establecer diferencias entre ambos grupos. Para alcanzar este propósito, se han llevado a cabo dos tipos de análisis complementarios. En primer lugar, mediante un análisis descriptivo se ha pretendido conocer las prácticas habituales de estas acciones. En segundo lugar, por medio de un análisis bivariado, se ha pretendido identificar aquellos criterios que diferenciaron a las selecciones ganadoras de las perdedoras en este campeonato.

Metodología

Diseño de investigación

Para la realización de este estudio se ha aplicado la metodología observacional sistemática (Anguera, 1979). Se trató de un diseño nomotético, con varias unidades de estudio, puntual (seguimiento intrasesional) y multidimensional (fueron analizadas varias dimensiones del instrumento de observación) correspondiente al cuadrante III de los propuestos por Anguera et al. (2011). Las imágenes de los partidos fueron extraídas de la televisión pública y visionadas postevento. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación y la Docencia de la Universidad de La Coruña (2019-0024).

Participantes

Se analizaron las acciones ofensivas dinámicas correspondientes a 13 de los 16 partidos de la fase final de la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019. Fueron excluidos del estudio tres partidos en los que el resultado final fue empate. El hecho de que todos los partidos analizados fueran en formato de eliminatoria directa eliminó cualquier tipo de especulación resultadista por parte de las selecciones. Así mismo, la decisión de analizar únicamente los partidos correspondientes a esta fase aumentó la igualdad entre selecciones. En cada uno de los partidos

fueron analizadas las acciones ofensivas dinámicas para los dos equipos.

Se registraron aquellas acciones que cumplían algunos de los siguientes criterios de inclusión: i) una jugadora contactó tres veces consecutivas con el balón, ii) se produjo un pase (siempre que la duración fuera superior a tres segundos) o iii) se produjo un tiro. Las acciones ofensivas finalizaron en el momento en que la posesión se trasladaba al equipo rival, o bien se producía una interrupción del juego.

Instrumento de observación y registro

El instrumento de observación utilizado fue elaborado *ad hoc* y se trató de una combinación de formatos de campo y sistemas de categorías (Anguera et al., 2011).

Para la elaboración del instrumento de observación, se ha seguido lo propuesto por Anguera et al. (2007). En un primer momento, se ha establecido un rango jerárquico de unidades de conducta, que se ha materializado mediante la adopción de unos criterios base sobre la segmentación de la conducta.

La creación del instrumento de observación se ha sentado sobre los siguientes pilares: i) un marco teórico previo (en este caso, el reglamento del fútbol); ii) criterios y categorías cotejadas empíricamente en otros estudios observacionales; iii) y, por último, criterios novedosos que se pusieron a prueba en este trabajo.

Los pasos metodológicos implementados han sido los propuestos por Maneiro (2021), siguiendo a Anguera et al. (2007). En primer lugar, se ha identificado el problema y se ha creado un grupo científico experto. Este grupo científico estuvo formado por dos doctores en Ciencias del Deporte y docentes de la asignatura de fútbol, un licenciado en Ciencias del Deporte con experiencia en el campo práctico, y un doctor en Psicología, con años de experiencia en metodología observacional.

Después de la consulta del marco teórico y la evidencia empírica, se ha realizado una primera observación exploratoria postevento. A continuación, y después de la discusión del grupo de expertos, se ha realizado una segmentación del problema en unidades más pequeñas. Posteriormente, se ha creado y puesto a prueba un instrumento de observación para un nuevo visionado postevento, a fin de encontrar debilidades en el propio instrumento. A continuación, después de una nueva discusión del grupo de expertos, se procedió a reajustar el instrumento de observación. Por último, se procedió de nuevo al visionado postevento, para finalizar con la consolidación en implementación del instrumento de observación.

Este instrumento puede consultarse en la Tabla 1. Los criterios zona de inicio en profundidad y contexto espacial de interacción fueron extraídos y pueden consultarse en

Castellano y Hernández-Mendo (2003). Para definir las categorías del criterio intención inicial defensiva se tomaron como referencia las definiciones propuestas por Casal et al. (2016). El criterio posicionamiento defensivo rival se elaboró a partir de las definiciones propuestas por Aranda et al. (2019)

en el instrumento de observación REOFUT. Estas categorías fueron establecidas teniendo en cuenta el comportamiento colectivo de todas las jugadoras del equipo observado.

Para el registro y codificación de las acciones ofensivas se utilizó el software Lince Plus v. 1.1.0 (Soto et al., 2019).

Tabla 1
Instrumento de observación ad hoc.

Criterio	Categoría	Definición
Resultado del partido	Ganador	El equipo observado fue el ganador del partido
	Perdedor	El equipo observado fue el perdedor del partido
Temporalidad de la acción	1q	Se inicia la acción entre el comienzo del partido y el minuto 15
	2q	Se inicia la acción entre el minuto 16 y el minuto 30
	3q	Se inicia la acción entre el minuto 31 y el final de la primera parte
	4q	Se inicia la acción entre el comienzo de la segunda parte y el minuto 60
	5q	Se inicia la acción entre el minuto 61 y el minuto 75
	6q	Se inicia la acción entre el minuto 76 y el final del partido
Resultado temporal	Ganando	El equipo observado va ganando cuando se inicia la acción
	Empatando	El equipo observado va empatando cuando se inicia la acción
	Perdiendo	El equipo observado va perdiendo cuando se inicia la acción
Zona de inicio en profundidad	Defensiva	La acción comienza en la zona defensiva del terreno de juego
	Predefensiva	La acción comienza en la zona predefensiva del terreno de juego
	Media	La acción comienza en la zona media del terreno de juego
	Preofensiva	La acción comienza en la zona preofensiva del terreno de juego
	Ataque	La acción comienza en la zona ofensiva del terreno de juego
Zona de inicio en amplitud	Lateral izquierda	Se inicia la acción desde el carril lateral izquierdo
	Central	Se inicia la acción desde el carril central
	Lateral derecha	Se inicia la acción desde el carril lateral derecho
Organización defensiva rival	Organizada	El equipo rival se encuentra organizado defensivamente
	Circunstancial	El equipo rival se encuentra desorganizado defensivamente
Posicionamiento defensivo rival	Adelantado	El posicionamiento rival es adelantado en el inicio de la acción
	Medio	El posicionamiento rival es medio en el inicio de la acción
	Retrasado	El posicionamiento rival es retrasado en el inicio de la acción

Tabla 1 (Continuación)*Instrumento de observación ad hoc.*

Criterio	Categoría	Definición
Contexto espacial de la interacción	AA	Zona adelantada frente a zona adelantada
	AM	Zona adelantada frente a zona media
	AR	Zona adelantada frente a zona retrasada
	MA	Zona media frente a zona adelantada
	MM	Zona media frente a zona media
	MR	Zona media frente a zona retrasada
	RA	Zona retrasada frente a zona adelantada
	RM	Zona retrasada frente a zona media
	RR	Zona retrasada frente a zona retrasada
	PA	Portera frente a zona adelantada
Intención inicial ofensiva	Progresar	El equipo observado progresó hacia la portería rival
	Conservar	El equipo observado conserva la posesión de balón
Intención inicial defensiva	Recuperar	El equipo rival muestra una intención presionante de recuperar el balón
	Defender	El equipo rival muestra una intención de defender su portería
TC propio		Tiempo de posesión en campo propio
TC rival		Tiempo de posesión en campo rival
T total		Tiempo total de posesión
Pases		Número de pases
Zona de posesión	MD	La zona de posesión mayoritaria en campo propio
	MO	La zona de posesión mayoritaria en campo rival
Resultado de la acción	Gol	La acción ofensiva finaliza con gol
	Tiro	La acción ofensiva finaliza con tiro
	Envío al área	La acción ofensiva finaliza con un envío al área
	No éxito	La acción ofensiva finaliza sin éxito

Control de la calidad del dato

Como medida de fiabilidad del instrumento de observación *ad hoc*, se calculó el coeficiente Kappa de Cohen interobservador entre tres de los autores del presente trabajo. Para el cálculo de dicho coeficiente se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS v. 25.0, siguiendo el protocolo establecido por Losada y Manolov (2015). El valor promedio fue .869, considerado excelente según la escala de Landis y Koch (1977).

Análisis estadístico

Para comprobar la existencia de diferencias entre las categorías ganador y perdedor, correspondientes al criterio resultado del partido, se utilizaron dos tipos de pruebas. En primer lugar, se comprobó si existían diferencias significativas entre los dos grupos de selecciones para los criterios de tipo cualitativo. Este cometido se llevó a cabo mediante la prueba chi-cuadrado. El tamaño del efecto fue

medido como el grado de asociación a partir del estadístico *Phi* para los criterios de tipo dicotómico y la *V* de Cramer para el resto de criterios. En el caso de los criterios de tipo continuo, en primer lugar, se comprobó la normalidad de las distribuciones mediante el test Sapiro-Wilk, la cual fue rechazada. Por este motivo se contrastó la existencia de diferencias entre los grupos ganador y perdedor a través de la prueba no paramétrica *U* de Mann Whitney para este tipo de criterios. El tamaño del efecto (TA) se calculó a partir de la fórmula $TA = Z / \sqrt{n}$, siendo *Z* el valor estandarizado del estadístico y *n* el número de observaciones. Para todas las pruebas se asumió un nivel de significación $p < .05$.

Todos los cálculos estadísticos fueron realizados con el paquete IBM SPSS v. 25.0. Para las representaciones gráficas se utilizó el paquete estadístico R y RStudio.

Resultados

Se analizaron un total de 1883 acciones ofensivas dinámicas. Este valor supuso aproximadamente 72 acciones por equipo y partido.

Siete de los quince criterios analizados presentaron diferencias significativas entre las categorías ganador y perdedor. En la Tabla 2 se pueden consultar los resultados relativos a los criterios de tipo cualitativo. Los criterios que

presentaron diferencias significativas fueron los siguientes: i) temporalidad de la acción ($p < .005$): los equipos que ganaron sus partidos presentaron un mayor porcentaje de posesiones para las categorías 1q, 2q y 4q, frente a los equipos perdedores, que aumentaron el porcentaje de posesiones en el último periodo de la primera parte y los últimos 30 minutos de la segunda parte, ii) resultado temporal ($p < .001$): los equipos ganadores se encontraban por delante en el marcador en el 55.5 % de las acciones, frente a los equipos perdedores, que en casi 7 de cada 10 acciones se encontraban por detrás en el marcador, iii) zona de inicio en amplitud ($p < .05$): los equipos ganadores y los perdedores presentaron diferencias principalmente en el porcentaje de acciones iniciadas en el carril izquierdo y derecho, iv) organización defensiva rival ($p < .05$): los equipos ganadores dieron comienzo a sus acciones ofensivas frente a una defensa circunstancial en un porcentaje que duplicó al valor observado en los equipos perdedores (3.9 % frente a 1.8 %, respectivamente), y v) resultado de la acción ($p < .05$): se observó una mayor predominancia de las categorías gol y tiro para los equipos que ganaron sus partidos en comparación con los equipos que resultaron perdedores; la suma de ambas categorías supuso un 12.3 % del total de acciones observadas para los equipos que resultaron exitosos al final de los partidos, frente al 8.4 % observado en los equipos perdedores.

Tabla 2

Análisis bivariado en base al resultado final.

Criterio	Categoría	Ganador <i>n</i> = 903	Perdedor <i>n</i> = 980	<i>p</i> [TA] ^a
Temporalidad de la acción	1q	183 - 20.3 %	144 - 14.7 %	.004 [.096]**
	2q	158 - 17.5 %	160 - 16.3 %	
	3q	155 - 17.2 %	175 - 17.9 %	
	4q	147 - 16.3 %	148 - 15.1 %	
	5q	130 - 14.4 %	166 - 16.9 %	
	6q	130 - 14.4 %	187 - 19.1 %	
Resultado temporal	Ganando	501 - 55.5 %	3 - 0.3 %	< .001 [.75]***
	Empatando	365 - 40.4 %	310 - 31.6 %	
	Perdiendo	37 - 4.1 %	667 - 68.1 %	
Zona de inicio en profundidad	Defensiva	127 - 14.1 %	157 - 16.0 %	.449 [-]
	Predefensiva	308 - 34.1 %	330 - 33.7 %	
	Media	246 - 27.2 %	276 - 28.2 %	
	Preofensiva	195 - 21.6 %	183 - 18.7 %	
	Ataque	27 - 3.0 %	34 - 3.5 %	

Nota. * $p < .05$ ** $p < .005$ *** $p < .001$ ^aTamaño del efecto (effect size).

Tabla 2 (Continuación)

Análisis bivariado en base al resultado final.

Criterio	Categoría	Ganador <i>n</i> = 903	Perdedor <i>n</i> = 980	<i>p</i> [TA] ^a
Zona de inicio en amplitud	Lateral izquierda	221 - 24.5 %	211 - 21.5 %	
	Central	493 - 54.6 %	506 - 51.6 %	.009 [.07]*
	Lateral derecha	189 - 20.9 %	263 - 26.8 %	
Organización defensiva rival	Organizada	868 - 96.1 %	959 - 98.2 %	
	Circunstancial	35 - 3.9 %	18 - 1.8 %	.008 [.061]*
Posicionamiento defensivo rival	Adelantado	399 - 44.2 %	449 - 45.9 %	
	Medio	159 - 17.6 %	185 - 18.9 %	.381 [-]
	Retrasado	345 - 38.2 %	344 - 35.2 %	
Contexto espacial de la interacción	AA	13 - 1.4 %	20 - 2 %	
	AM	7 - 0.8 %	3 - 0.3 %	
	AR	82 - 9.1 %	69 - 7 %	
	MA	4 - 0.4 %	4 - 0.4 %	
	MM	7 - 0.8 %	15 - 1.5 %	
	MR	374 - 41.5 %	385 - 39.3 %	.212 [-]
	RA	18 - 2.0 %	14 - 1.4 %	
	RM	279 - 30.9 %	341 - 34.8 %	
	RR	28 - 3.1 %	37 - 3.8 %	
TC propio	PA	90 - 10 %	92 - 9.4 %	
		5 [0-11]	6 [0-11]	.966 [-]
TC rival		6 [2-10]	5 [1-9]	.021 [.05]*
T total		12 [8-19]	12 [7-17]	.033 [.04]*
Pases		3 [2-5]	3 [2-5]	.816 [-]
Intención inicial ofensiva	Progresar	383 - 42.4 %	417 - 42.6 %	
	Conservar	520 - 57.6 %	563 - 57.4 %	.952 [-]
Intención inicial defensiva	Recuperar	575 - 63.7 %	599 - 61.2 %	
	Defender	327 - 36.3 %	379 - 38.8 %	.263 [-]
Zona de posesión	MD	444 - 49.3 %	485 - 49.5 %	
	MO	457 - 50.7 %	494 - 50.5 %	.910 [-]
Resultado de la acción	Gol	18 - 2 %	5 - 0.5 %	
	Tiro	93 - 10.3 %	77 - 7.9 %	
	Envío al área	127 - 14.1 %	144 - 14.7 %	.006 [.081]**
	No éxito	665 - 73.6 %	754 - 76.9 %	

Nota. * *p* < .05 ***p* < .005 *** *p* < .001 ^aTamaño del efecto (effect size).

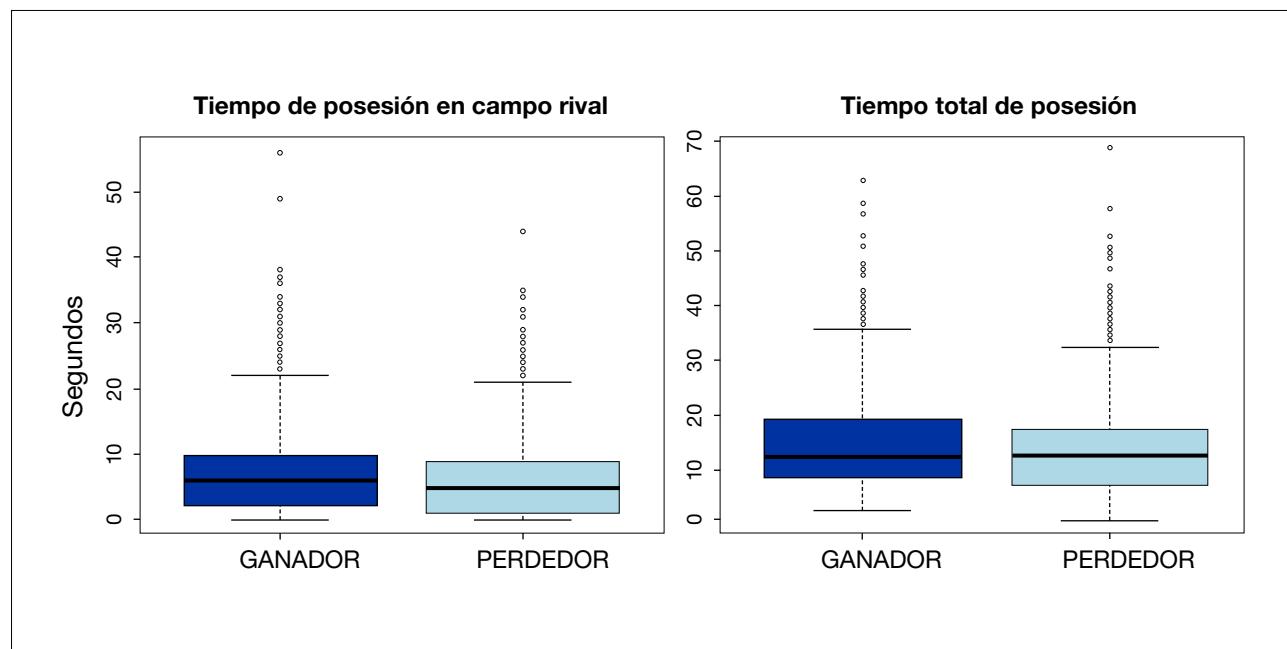


Figura 1
Tiempo total de posesión y tiempo de posesión en campo rival en base al resultado.

Por otro lado, dos de los cuatro criterios de tipo continuo analizados presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de selecciones: tiempo total de posesión ($p < .05$) y tiempo de posesión en campo rival ($p < .05$). Para ambos criterios, el tiempo de posesión fue ligeramente superior para los equipos ganadores frente a los equipos perdedores. Las distribuciones de ambos criterios pueden consultarse en la Figura 1.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar y describir cómo se produjeron las acciones ofensivas dinámicas en las selecciones ganadoras y perdedoras en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019 y establecer diferencias entre ambos grupos. Se planteó un estudio a partir de la metodología observacional sistemática en el que fueron analizadas 1883 acciones ofensivas dinámicas correspondientes a 13 partidos de la fase final en dicho campeonato.

Siete de los quince criterios que conformaron el instrumento de observación presentaron diferencias significativas en función del resultado final del partido analizado.

El criterio que presentó un mayor grado de asociación con el resultado del partido fue el resultado temporal ($p < .001$). La relación entre ambos criterios concuerda con lo observado por Maneiro et al. (2020) tras analizar las posesiones de balón en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Canadá 2015. Parece lógico pensar que el equipo que consigue ganar sus partidos se encuentre por delante en el marcador durante más tiempo y viceversa. De todas

formas, el hecho de que únicamente se hayan registrado tres acciones ofensivas en las que el equipo perdedor iba ganando resulta significativo, ya que parece establecer una clara relación entre la consecución del primer gol en el partido y el resultado final. Este hecho ya fue observado por De Jong et al. (2020), quienes concluyeron que adelantarse en el marcador era el elemento que condicionaba en mayor medida el resultado de los partidos en fútbol femenino de élite. En la Copa Mundial Femenina de la FIFA, 9 de cada 10 equipos que se adelantaron en el marcador ganaron sus partidos (FIFA, 2019). Esto pone de relevancia la dificultad de remontar los partidos en fútbol femenino, así como la superioridad de las mejores selecciones durante todo el partido en lo que se refiere al marcador.

El criterio temporalidad presentó diferencias significativas entre los dos grupos de selecciones. Se pudo observar una tendencia común en el fútbol de élite: los equipos perdedores aumentaron el número de acciones en los últimos períodos de la primera y segunda parte. En este sentido, se observó que existe una cierta tendencia, más marcada en los últimos 30 minutos de juego, a que los equipos ganadores asuman un rol colectivo más defensivo en aras de proteger su portería y avanzar hacia la siguiente fase. Por el contrario, en los primeros minutos del encuentro los equipos que resultaron ganadores fueron capaces de desarrollar un mayor número de acciones ofensivas. Este hecho puede justificarse por una mayor calidad individual y colectiva de los equipos ganadores, reflejada en variables tales como la precisión en el pase (Kubayi y Larkin, 2020), que, durante los primeros minutos del encuentro, caracterizados por un mayor ritmo

y un menor control táctico, son capaces de imponer su juego controlando en mayor medida la posesión del balón.

Por otro lado, se encontraron diferencias en el tiempo de posesión entre las categorías ganador y perdedor. Los criterios tiempo total de posesión ($p < .05$) y tiempo de posesión en campo rival ($p < .05$) fueron superiores en el caso de los equipos ganadores. Esto resulta lógico, quizás por una mayor calidad colectiva a la hora de mantener la posesión, más aún si cabe cuando se lleva a cabo en campo rival. Este es un hecho importante, ya que la posesión en campo rival mostró ser un indicador que se asociaba positivamente con el rendimiento en fútbol masculino (Casal et al., 2017). La reducción del tiempo y el espacio para decidir y ejecutar en campo rival, en el que la densidad de jugadoras es mayor, demostró ser un criterio que diferenció a las selecciones ganadoras y perdedoras en este campeonato. Además, un hecho importante a la hora de que una selección sea capaz de mantener la posesión de balón lejos de su propia portería es la posibilidad de realizar una presión rápida tras una pérdida y recuperar la posesión de una manera más rápida que el rival, impidiendo, por lo tanto, que el equipo contrario se pueda hacer con el control del balón.

Con relación a la capacidad colectiva para desarrollar el juego posicional, esta ha mejorado durante el último campeonato, tal y como demuestra el aumento del porcentaje medio de precisión en el pase con respecto a otros campeonatos (FIFA, 2019). A pesar de esa mejora, un criterio que ha mostrado diferencias entre los grupos analizados ha sido la organización defensiva rival. Este criterio fue observado y registrado en el momento exacto de iniciar la acción ofensiva. Por ello, aquellas acciones que dieron comienzo frente a una defensa circunstancial debieron venir precedidas normalmente de una pérdida de balón por parte del equipo rival. De esta manera se explica la imposibilidad temporal de reorganizarse defensivamente y ejecutar una transición defensiva eficaz. Kirkendall (2007), tras entrevistar a entrenadores de la élite femenina, sugirió una característica diferencial entre jugadoras: los entrenadores observaban un menor rendimiento técnico de las jugadoras defensoras en comparación con las jugadoras de posiciones más adelantadas. Este hecho puede suponer una dificultad en las selecciones femeninas a la hora de elaborar el juego posicional desde zonas cercanas a su propia portería, corriendo un alto riesgo de perder la posesión de balón y propiciar que el equipo rival se encuentre con un momento de transición ofensiva favorable de cara a portería. El hecho de que las selecciones ganadoras hayan comenzado un 3.9 % de sus acciones ofensivas frente a una defensa circunstancial, en comparación con el 1.8 % observado en las selecciones perdedoras, puede ser un claro indicador de rendimiento final en los partidos y en las acciones ofensivas, tal y como ya demostraron Casal et al. (2016) en fútbol masculino.

El último criterio que presentó diferencias significativas fue el resultado de la acción. Se observaron diferencias entre los dos grupos de selecciones analizadas para las categorías que suponen un mayor éxito ofensivo. De esta manera, las selecciones que ganaron los partidos consiguieron finalizar el 12.3 % de sus acciones ofensivas con un gol o un tiro a portería. Este valor arrojó un resultado cuatro puntos porcentuales mayor que en el caso de las selecciones perdedoras. Si bien esta diferencia puede parecer escasa, debe valorarse con relación a su baja casuística: en el campeonato analizado, las selecciones que ganaron sus partidos realizaron aproximadamente 15 tiros por partido, frente a los 8 realizados por las selecciones perdedoras, si bien la diferencia relativa era mayor en el análisis de tiros a puerta: 6.38 tiros a portería frente a 2.79 para las selecciones ganadoras y las perdedoras, respectivamente (Kubayi y Larkin, 2020).

Conclusiones

Se encontraron diferencias en los criterios analizados entre los equipos ganadores y los perdedores en la Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019. Las selecciones que ganaron sus partidos mostraron una mayor capacidad para mantener la posesión de balón, más aún si cabe en campo rival, y de realizar un mayor número de posesiones de balón en los primeros períodos de la primera y segunda parte. De la misma manera, las mejores selecciones fueron capaces de iniciar en mayor medida sus acciones ofensivas frente a una organización rival circunstancial, poniendo de relevancia un mayor rendimiento a la hora de provocar esta tipología de acciones o, de manera similar, un menor rendimiento por parte de las selecciones perdedoras a la hora de desarrollar un juego posicional eficaz en zonas cercanas a su propia portería. Por otro lado, se corroboró el hecho de que las selecciones que se adelantaron en el marcador fueron capaces de obtener un resultado final favorable en el partido, y se encontraron diferencias en la eficacia de las acciones ofensivas por parte de ambos grupos de selecciones: las selecciones que ganaron los partidos fueron capaces de finalizar sus acciones con gol o tiro de manera significativamente superior a las selecciones perdedoras. Estos resultados permiten establecer diferencias tácticas entre selecciones ganadoras y perdedoras y posibilitan a entrenadores y seleccionadores implementar estrategias de entrenamiento y competición en aras de mejorar el rendimiento en competiciones internacionales. En esta línea, se propone la elaboración de tareas de entrenamiento en las que se lleven a la práctica posesiones de balón en espacios reducidos lo más cercanos posible a la portería rival, con duraciones cortas que permitan desarrollar acciones ofensivas dinámicas sin fatiga en las que las estructuras

de las jugadoras de fútbol favorezcan un desarrollo táctico óptimo de los diferentes momentos del juego. Así mismo, se propone la necesidad de implantar estrategias óptimas de calentamiento prepartido que posibiliten a los equipos imponer su juego durante los primeros minutos de juego.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del subproyecto Enfoque de método mixto en el análisis de rendimiento (en entrenamiento y competición) en el deporte de élite y academia [PGC2018-098742-B-C33] (Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i), que forma parte del proyecto coordinado New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0].

Referencias

- Amatria, M., Maneiro-Dios, R. & Anguera, M. T. (2019). Analysis of the Success of the Spanish National Team in UEFA-Euro 2012. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 85-102. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.07](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.07)
- Anguera, M. T. (1979). Observational Typology. *Quality & Quantity. European-American Journal of Methodology*, 13(6), 449-484. <https://doi.org/10.1007/BF00222999>
- 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.
- Anguera, M. T., Magnusson, M. S. & Jonsson, G.K. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en Medición*, 5(1), 63-82.
- Aranda, R., González-Rodenas, J., López-Bondía, I., Aranda-Malavés, R., Tudela-Desantes, A. & Anguera, M. T. (2019). "REOFUT" as an Observational Tool for Tactical Analysis on Offensive Performance in Soccer: Mixed Method Perspective. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01476>
- Balsalobre-Fernández, C., Nevado-Garrosa, F., del Campo-Vecino, J. & Ganancias-Gómez, P. (2015). Repeated Sprints and Vertical Jumps in Young Elite Soccer and Basketball Players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 120, 52-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/2\).120.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.07)
- Bradley, P. S., Dellal, A., Mohr, M., Castellano, J. & Wilkie, A. (2014). Gender differences in match performance of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Human Movement Science*, 33, 159-171. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.07.024>
- Casal, C. A., Andújar, M. A., Losada, J. L., Ardá, T. & Maneiro, R. (2016). Identification of Defensive Performance Factors in the 2010 World Cup South Africa. *Sports*, 4(54). <https://doi.org/10.3390/sports4040054>
- Casal, C. A., Losada, J. L., Maneiro, R. & Ardá, A. (2020). Gender differences in technical-tactical behaviour of La Liga Spanish football teams. *Journal of Human Sport & Exercise*. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.161.04>
- Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Marí, F. J. & Losada, J. L. (2017). Possession Zone as a Performance Indicator in Football. The Game of the Best Teams. *Frontiers in Psychology*, 8(1176). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01176>
- Castellano, J. & Hernández-Mendo, A. (2003). El análisis de coordenadas polares para la estimación de relaciones en la interacción motriz en fútbol. *Psicotema*, 15, 569-574.
- De Jong, L. M. S., Gastin, P. B., Angelova, M., Bruce, L. & Dwyer, D. B. (2020). Technical determinants of success in professional women's soccer: A wider range of variables reveals new insights. *PLoS ONE*, 15(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240992>
- FIFA (2019). Informe técnico. Copa Mundial Femenina de la FIFA Francia 2019. <https://resources.fifa.com/image/upload/informe-tecnico-de-la-copa-mundial-femenina-de-la-fifa-francia-2019tm.pdf?clouddid=dgza0ccm6iju5uvmhjk>
- Kirkendall, D. T. (2007). Issues in training the female player. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 64-67. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036970>
- Kirkendall, D. T. & Urbaniak, J. R. (2020). Evolution of soccer as research topic. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(6), 723-729. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.06.011>
- Kubayi, A. & Larkin, P. (2020). Technical performance of soccer teams according to match outcome at the 2019 FIFA Women's World Cup. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(5), 908-916. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1809320>
- Lago-Ballesteros, J. & Lago-Peñas, C. (2010). Performance in Team Sports: Identifying the Keys to Success in Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25, 85-91. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0035-0>
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Source Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Losada, J. L. & Manolov, R. (2015). The process of basic training applied training, maintaining the performance of an observer. *Qual Quant*, 49(1), 339-347. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-9989-7>
- Maneiro, R. (2021). *Aproximación mixed methods en deportes colectivos desde técnicas estadísticas robustas* [tesis doctoral no publicada]. Universidad de Barcelona.
- Maneiro, R., Casal, C. A., Ardá, A. & Losada, J. L. (2019). Application of multivariate decision tree technique in high performance football: The female and male corner kick. *PLoS ONE*, 14(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212549>
- Maneiro, R., Losada, J. L., Casal, C. A. & Ardá, A. (2020). The influence of Match Status on Ball Possession in High Performance Women's Football. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00487>
- Okholm Kryger, K., Wang, A., Mehta, R., Impellizeri, F. M., Massey, A. & McCall, A. (2021) Research on women's football: a scoping review. *Science and Medicine in Football*. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1868560>
- Scanlan, M., Harms, C., Cochrane Wilkie, J. & Ma'yah, F. (2020). The creation of goal scoring opportunities at the 2015 women's world cup. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/1747954120942051>
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T. & Castaño, M. (2019). LINCE PLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 149-153. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Análisis multivariable de los indicadores clave de rendimiento en hockey sobre patines

Jordi Arboix-Alió¹ , Guillem Trabal^{2*} , Bernat Buscà¹ , Joan Aguilera-Castells¹ , Azahara Fort-Vanmeerhaeghe¹ , María José Sánchez-López³ y Javier Peña² 

¹ Departamento de Ciencias del Deporte, Universidad Ramon Llull, FPCEE Blanquerna, Barcelona (España).

² Centro de Estudios en Deporte y Actividad Física (CEEAf), Universidad de Vic - Universidad Central de Cataluña, Vic (España).

³ Hospital Universitari Sagrat Cor, Barcelona (España).

Citación

Arboix-Alió, J., Trabal, G., Buscà B., Aguilera-Castells, J., Fort-Vanmeerhaeghe, A., Sánchez-López, M.J., & Peña, J. (2022). Multivariable Analysis of Key Performance Indicators in Rink Hockey. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 55-62. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.06)

Editado por:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Guillem Trabal*
guillem_tt@hotmail.com

Sección:
Entrenamiento deportivo

Idioma del original:
Castellano

Recibido:
16 de abril de 2021

Aceptado:
17 de julio de 2021

Publicado:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de las distintas variables de juego en el resultado final de los partidos de hockey sobre patines. Se analizó la influencia de la localización del partido, marcar el primer gol del encuentro, ir ganando al finalizar la primera parte e ir ganando al finalizar la primera parte por más de un gol. Se analizaron un total de 480 partidos de la primera división española (OK Liga) disputados durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019. El análisis de regresión logística mostró que la variable que obtuvo una asociación más fuerte con la victoria fue ganar en la media parte por más de un gol (OR 4.47). Además, las variables ganar en la media parte (OR 3.35), marcar primero (OR 2.05) y localización del partido (OR 1.83) también fueron factores que mostraron una asociación positiva con el resultado final del partido. Los factores identificados pueden ayudar a los entrenadores y jugadores de hockey sobre patines a adaptar mejor sus estrategias y objetivos de entrenamiento antes de cada competición, estableciendo un mejor conocimiento y comprensión del juego.

Palabras clave: análisis de rendimiento, deportes de equipo, factores de rendimiento, hockey patines, variables de juego, variables situacionales.

Introducción

Las ciencias del deporte se han centrado recientemente en el análisis cuantitativo de acciones técnicas y tácticas en diferentes especialidades deportivas con el objetivo de establecer asociaciones relacionadas con el éxito deportivo. El análisis de rendimiento, definido como el estudio del comportamiento en los deportes competitivos, parece ser ampliamente aceptado por entrenadores, investigadores en ciencias del deporte y jugadores, además de un procedimiento relevante para analizar y mejorar el rendimiento (Drust, 2010; Liu et al., 2016). En este sentido, un indicador de rendimiento se define como la selección o combinación de variables que tienen como objetivo definir algunos o todos los aspectos que pueden mejorar dicho rendimiento deportivo (Hughes y Bartlett, 2002). Por este motivo, parece necesario y útil identificar y cuantificar cuáles son los indicadores de rendimiento pertinentes para cada deporte, principalmente para los deportes de equipo. En los últimos años han sido ampliamente estudiados en baloncesto, balonmano o fútbol (Diana et al., 2017; García-Rubio et al., 2015b; Lago-Peñas, et al., 2016a; Prieto et al., 2015). Muchas de estas contribuciones han identificado variables influyentes como el tiempo de posesión del balón (Gómez et al., 2015), la expulsión de jugadores (Gómez et al., 2018; Lago-Peñas et al., 2016b), la localización del partido (Pollard et al., 2017), el efecto de las sustituciones (Gómez et al., 2016; Gómez et al., 2017), o el momento de marcar el gol (Baert y Amez, 2018).

Una de las variables de juego que ha mostrado una gran influencia en el rendimiento de los equipos es la ventaja de jugar en casa, denominada en lengua anglosajona con el término *home advantage* (HA) (Prieto et al., 2013). La HA se define como la ventaja que tienen los equipos al jugar en su campo respecto a sus adversarios, relacionando el porcentaje de puntos que ganan los equipos cuando juegan como locales sobre el total de puntos obtenidos en la competición (Pollard, 1986). Dicha métrica permite saber la incidencia de competir como local o como visitante en el resultado de las competiciones deportivas. Algunos estudios han identificado los factores que podrían explicar este fenómeno, como, por ejemplo, los efectos adversos derivados de la fatiga por el viaje, la familiarización con el terreno de juego, el sesgo arbitral, la territorialidad o el efecto del público local (Courneya y Carron, 1992). En este sentido, el fenómeno de la HA ha sido demostrado en deportes individuales como tenis (Koning, 2011), judo (Brito et al., 2017; Ferreira Julio et al., 2012), patinaje de velocidad (Koning, 2005) o golf (Nevill et al., 1997), así como también en deportes colectivos como fútbol (Gómez y Pollard, 2014; Pollard, 2006), baloncesto (Pollard y Gómez, 2013; Ribeiro et al., 2016), rugby (Mcguckin et al., 2015; Thomas et al., 2008), balonmano (Prieto y Gómez,

2012) o waterpolo (Prieto et al., 2013). Aunque el valor de la HA puede variar entre diferentes deportes, regiones o niveles de competición, en términos generales su efecto en los deportes de equipo se cuantifica alrededor del 60% (Jamieson, 2010). En nuestro conocimiento, solo dos estudios han analizado previamente el fenómeno de la HA en hockey sobre patines, que lo han cuantificado también con un valor aproximado del 60% (Arboix-Alió et al., 2020; Arboix-Alió y Aguilera-Castells, 2019).

Otra variable que puede influir en el rendimiento de los equipos es el momento de anotación de los goles, situación que conlleva una variación en el marcador (Leite, 2013). De acuerdo con la teoría del momento psicológico (Gayton et al., 1993; Iso-Ahola y Mobily, 1980), marcar el primer gol en un partido puede proporcionar una ventaja añadida. Esta particularidad, que se obtiene al darse un suceso exitoso inicial en un contexto deportivo, produce un momento psicológico en el deportista que lo conducirá al éxito posterior. Algunas investigaciones en fútbol han establecido que el equipo que marca primero aumenta significativamente sus probabilidades de ganar (Courneya, 1990; Jones, 2009; Lago-Peñas, et al., 2016c; Leite, 2013; Sampedro y Prieto, 2012). Otro factor relevante relacionado con el momento de anotación es que los equipos que van ganando al término de la media parte del partido tienen más probabilidades de ganar (Cooper et al., 1992; Martínez, 2014). En hockey sobre patines, marcar el primer gol del encuentro también ha demostrado ser un indicador significativo para el rendimiento competitivo (Arboix-Alió y Aguilera-Castells, 2018). Del mismo modo, se ha analizado el efecto y la interacción de distintas variables situacionales sobre el resultado final con el fin de identificar los momentos críticos del juego (García-Rubio et al., 2015a; Lago-Peñas y Dellal, 2010; Lago et al., 2010), y se ha mostrado una asociación significativa entre ganar el partido y marcar primero para los equipos que juegan como locales.

Pese a que se ha estudiado en otros deportes, no se han encontrado investigaciones que se hayan centrado en el establecimiento de un modelo predictivo en hockey patines que utilicen un análisis de regresión multivariante para examinar la contribución de los principales indicadores de rendimiento en los resultados finales de los partidos. Por este motivo, el presente estudio tuvo como objetivo estudiar los efectos que pueden tener las siguientes variables de juego: localización del partido, marcar primero, ganar en la media parte y ganar en la media parte por más de un gol, sobre el resultado final de los partidos de hockey sobre patines en la máxima competición española. Como objetivo secundario se planteó comparar las diferentes variables de predicción entre ellas y comprender así cuáles son los factores más influyentes en el resultado final.

Metodología

Muestra

Para llevar a cabo este estudio, se analizaron 480 partidos de hockey sobre patines. Todos los partidos pertenecieron a las temporadas 2017-2018 y 2018-2019 de la primera división española de hockey sobre patines masculina (OK Liga). Muchos de los jugadores participantes en esta liga han jugado en competiciones internacionales, tanto a nivel de clubes como con la selección nacional, siendo España la selección más laureada en esas competiciones, con un total de 17 copas del mundo y 17 campeonatos de Europa.

La liga española de hockey sobre patines (OK Liga) está basada en un sistema de liga regular a doble vuelta, en la que se juegan el mismo número de partidos como local que como visitante. En la OK Liga, la victoria es premiada con tres puntos, el empate con uno, y ningún punto por la derrota. El procedimiento de recopilación de datos se realizó utilizando la información disponible sobre cada partido en la página web oficial de la Federación Española de Patinaje (www.fep.es).

Variables

El resultado del partido se estableció como la variable dependiente del estudio, expresada como la diferencia de goles entre los dos equipos. Se examinaron cuatro variables independientes para identificar su influencia sobre el resultado del partido: a) ganar en la media parte (GM), 0 = no ganar en la media parte, 1 = ganar en la media parte; b) localización del partido (LP), 0 = visitante, 1 = local; c) marcar primero (MP), 0 = marcar primero, 1 = no marcar primero; d) ganar en la media parte por más de un gol (GMG), 0 = no ganar por más de un gol, 1 = ganar por dos o más goles.

Análisis estadístico

La variable principal del estudio fue el resultado del partido (no ganar, ganar). Se realizó un análisis univariado para cada una de las variables relacionadas con el resultado del partido, usando la prueba de χ^2 con la corrección de Yates para variables categóricas. La significación estadística se estableció en $p < .05$. Las variables fueron objeto de un análisis multivariado mediante una regresión logística (Hidalgo y Goodman, 2013). Se estableció un modelo predictivo basado en cuatro variables. En el modelo final, el resultado del partido se codificó como no victoria = 0,

victoria = 1, considerado, tal como hemos mencionado anteriormente, como la variable dependiente.

Se utilizó la regresión logística para predecir los resultados categóricos basados en las variables predictoras de los partidos (Pic y Castellano, 2016, 2017). Se incluyeron cuatro variables independientes en el modelo: GM, MP, LP y GMG. La variable dependiente utilizada en este modelo fue Y [0.1]. El valor de la variable dependiente fue 1 para ganar el partido y 0 para no ganar el partido. La ecuación final del modelo se estableció de la forma siguiente:

$$P(Y) = \frac{1}{1+e^{-(MO = \beta_1 + \beta_2 \cdot GM + \beta_3 \cdot MP + \beta_4 \cdot LP + \beta_5 \cdot GMG + \beta_i)}}$$

Las oportunidades relativas (OR) y los intervalos de confianza del 95 % se calcularon a partir de los coeficientes beta y del error estándar. Las OR mostraron el cambio en las probabilidades, lo que significa que si el valor era superior a 1 las probabilidades de ganar aumentaban. Por el contrario, si el valor era inferior a 1 las probabilidades disminuían. La hipótesis de que el modelo logístico se ajustaba adecuadamente a los datos se probó utilizando la prueba de bondad de ajuste χ^2 (Hosmer y Lemeshow, 1980). El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS (versión 20 para Windows; SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU).

Consideraciones éticas

Como el estudio se realizó en el ámbito de una competición oficial de difusión pública no se necesitó el consentimiento informado de los deportistas, de acuerdo con los requisitos éticos que establece la American Psychological Association (2002).

Resultados

La Tabla 1 muestra la estadística descriptiva y porcentual de todos los partidos jugados en la OK Liga durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019. Los equipos que durante la media parte tuvieron un resultado favorable ganaron el 76.21 % de los partidos, mientras que cuando empataban o perdían, este porcentaje disminuía al 11.35 % y al 12.43 %, respectivamente. Además, los equipos locales que ganaron en la media parte acabaron ganando el 83.5 % de los partidos. Por el contrario, los equipos visitantes ganaron el 68.54 % de los partidos al finalizar la primera parte con ventaja.

Tabla 1*Porcentaje de victorias, empates o derrotas en relación con el resultado de la media parte.*

Resultado final del partido	Victoria			Empate			Derrota			
	Local	Visitante	Total	Local	Visitante	Total	Local	Visitante	Total	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Resultado en la media parte	Victoria	162 (83.5)	120 (68.54)	282 (76.21)	16 (8.25)	26 (14.16)	42 (11.35)	16 (8.25)	30 (16.85)	46 (12.43)
	Empate	40 (36.36)	36 (32.72)	76 (34.54)	34 (30.9)	34 (30.9)	68 (30.9)	36 (32.72)	40 (36.36)	76 (34.54)
	Derrota	30 (16.85)	16 (8.25)	46 (12.43)	26 (14.16)	16 (8.25)	42 (11.35)	120 (68.54)	162 (83.5)	282 (76.21)

Todos los indicadores de rendimiento analizados mostraron diferencias significativas entre las victorias (victoria) y los empates o derrotas (no victoria) (Tabla 2). La presencia de cualquiera de los indicadores de rendimiento estudiados se relacionó con un mayor número y porcentaje de victorias. En general, la variable GMG resultó en un 93.3 % de victorias y un 6.7 % de no victorias ($p < .001$); GM resultó en un 76.2 % de victorias y un 23.8 % de no victorias ($p < .001$); MP en un 62.5 % de victorias y un 37.5 % de no victorias ($p < .001$), y LP en un 49.2 % de victorias y un 50.8 % de no victorias ($p = .004$).

Tabla 2*Estadística descriptiva y porcentaje de variables del juego sobre el resultado del partido.*

	Resultado del partido		p
	Victoria	No victoria	
	n (%)	n (%)	
Victoria en la media parte	282 (76.2)	8 (23.8)	.000**
Marcar primero	289 (60.6)	188 (39.4)	.000**
Localización del partido	235 (49.2)	243 (50.8)	.001**
Victoria en la media parte por más de un gol	154 (87)	23 (13)	.000**

Nota. ** Diferencias significativas entre las variables de partido y el resultado final; $p < .01$.

Tabla 3*Resultados del análisis multivariado. Efectos de ganar en la media parte, marcar primero, localización del partido y victoria en la media parte por más de un gol.*

	Coeficientes del modelo	Valor significativo	OR	Intervalo de confianza de la OR (95.0 %)	
				Inferior	Superior
Victoria en la media parte	1.208	.000	3.348	2.234	5.018
Marcar primero	.722	.002	2.058	1.433	2.955
Localización del partido	.605	.000	1.828	1.354	2.469
Victoria a media parte por más de un gol	1.546	.000	4.695	2.757	7.993
Constante	-1.795	.000	.166		

Nota. Bondad de ajuste $\chi^2 = 7.218$; df = 6; $p = .301$. Área bajo la curva ROC = 0.81; sensibilidad = 0.6692; especificidad = 0.8301; VPP = 0.7361; VPN = 0.7798.

En la Figura 1, se presenta la curva ROC para el modelo de regresión logística múltiple basado en las variables del resultado de partido, indicador de la representación de la razón o proporción de verdaderos positivos (RVP) frente a la razón o proporción de falsos positivos (RFP).

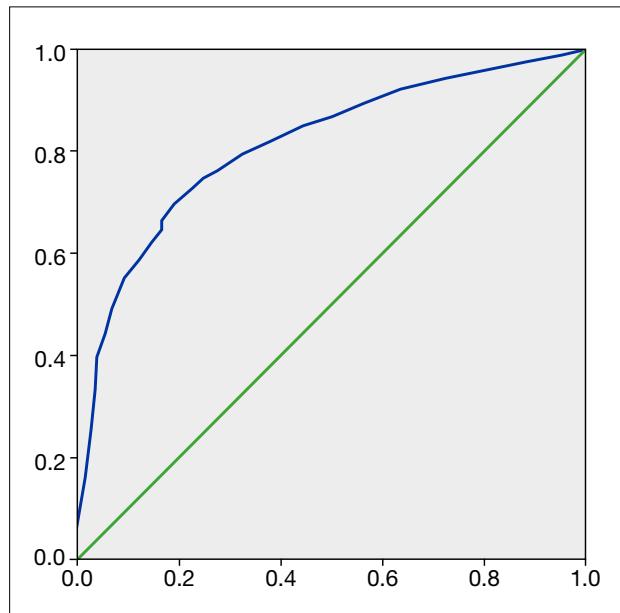


Figura 1
Curva ROC para el modelo de regresión logística múltiple basado en las variables del resultado de partido. Área bajo la curva ROC = 0.81.

Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue identificar las variables relacionadas con el resultado final de los partidos de la primera división española masculina de hockey sobre patines y su importancia específica mediante un análisis multivariable. Los resultados obtenidos mostraron que las variables localización del partido (LP), marcar primero (MP), ganar en la media parte (GM) y ganar en la media parte por más de un gol (GMG) tienen un efecto predictivo independiente relacionado con el resultado final del partido. La variable predictora más fuerte fue GMG (OR = 4.695), seguida por GM (OR = 3.348), MP (OR = 2.058) y LP (OR = 1.828). Estos hallazgos confirmaron que la evolución del marcador influyó de forma evidente en los resultados de los partidos de hockey patines. No se han encontrado estudios previos en dicho deporte que permitan comparar nuestros resultados. Sin embargo, coinciden con los reportados en otros deportes colectivos como el fútbol, donde los equipos también obtienen mejores resultados cuando van ganando en la media parte (Martínez, 2014).

Ganar en la media parte

Los resultados del estudio mostraron que el 76.2 % de las victorias correspondieron a equipos que estaban ganando en la media parte. La regresión logística mostró que la variable GM proporcionó un efecto positivo cuantificado con una OR de 3.348. Sin embargo, el predictor más potente en nuestro estudio fue la variable GMG, que reportó una OR de 4.695. Puede haber varias razones que expliquen estos hallazgos. Una de ellas sería que el hecho de ir ganando el partido crea un estado de confort que permite a los jugadores adoptar estrategias de mantenimiento de la posesión de la pelota durante la segunda mitad, lo cual se traduce en un estilo de juego menos directo y, por ende, en un mayor control del juego (Lago et al., 2010). En este sentido, se ha demostrado que en deportes con estructura formal similar al hockey sobre patines, como el fútbol, los equipos juegan de forma diferente según pierden, ganan o empatan (Lago y Martín, 2007).

Marcar el primer gol

Otro indicador de rendimiento predictor de victoria fue la variable MP, con una OR de 2.058. Los resultados mostraron que los equipos ganaron el 60.6 % de los partidos cuando marcaron primero. Según estudios previos, como el de Arboix-Alió y Aguilera-Castells (2018), que cuantificaron la ventaja de marcar primero en el hockey profesional masculino español con un 64.14 %, o como otros realizados en deportes de equipo, anotar primero es relevante porque el equipo que empata o pierde reduce los intentos de marcar gol (García-Rubio et al., 2015a; Taylor et al., 2008). En fútbol, García-Rubio et al. (2015a) encontraron una OR de 3.36 para los equipos que marcan el primer gol del encuentro. El menor valor de OR de este estudio podría explicarse porque el hockey sobre patines es un deporte con un número de goles por partido superior al del fútbol, con una media de 7.13 goles en la liga española (Arboix-Alió y Aguilera-Castells, 2019) por solo 2.65 en el fútbol sala español (Sampedro y Prieto, 2012) o 3.61 y 3.55 en los mundiales de fútbol y los campeonatos de Europa de la UEFA disputados en la década de 2010. Contrariamente a lo que sucede en fútbol, los datos indican una mayor dificultad de los equipos de hockey sobre patines para mantener un resultado favorable cuando marcan primero. Sin embargo, la ventaja de marcar primero podría explicarse por las mismas razones que en los otros deportes de equipo.

El hecho de marcar el primer gol del encuentro también tiene un impacto positivo en el público local, al conllevar un aumento de su entusiasmo y participación. Este efecto se basa en la teoría del momento psicológico (Gayton,

et al., 1993; Iso-Ahola y Mobily, 1980), conocida como la ventaja añadida que se obtiene cuando se produce un acontecimiento inicial exitoso en un contexto deportivo, proporcionando un momento psicológico en el deportista que lo conduce a mejoras en el rendimiento y que aumenta sus posibilidades de éxito. Este fenómeno también es considerado para explicar los altibajos en el rendimiento de los equipos y de los jugadores (Roane et al., 2004) en diferentes deportes de situación como fútbol, béisbol o fútbol playa (Courneya, 1990; Lago-Peñas et al., 2016c; Leite, 2016).

Localización del partido

Finalmente, el predictor que menos incidió en el resultado final, aunque también fuera estadísticamente significativo, fue la variable LP, con una OR de 1.828. El efecto de esta HA en el hockey sobre patines ha sido confirmado en estudios recientes, y se ha estimado alrededor del 60 % (Arboix-Alió et al., 2020; Arboix-Alió y Aguilera-Castells, 2019). Competir como local puede tener un efecto psicológico en los jugadores que experimentan en su comportamiento una respuesta para proteger su territorio (Pollard y Gómez, 2009). Según la teoría de la territorialidad y la facilitación social, los equipos locales presentan comportamientos más agresivos para intimidar y disuadir al rival, condicionando así el rendimiento del visitante (Prieto y Gómez, 2012). Otros factores extrínsecos que pueden influir sobre la HA son la cantidad de público asistente, los condicionantes del viaje, el arbitraje o la familiaridad con el campo de juego (Courneya y Carron, 1992; Pollard y Pollard, 2005).

Las diferencias encontradas entre las cuatro variables predictivas de este estudio pueden explicarse por las características intrínsecas del hockey sobre patines. En la liga española de hockey patines hay una media de 7.13 goles por partido (Arboix-Alió y Aguilera-Castells, 2019), lo que significa que marcar primero no es tan decisivo como en otros deportes de equipo en los que el número de goles es considerablemente menor (García-Rubio et al., 2015a). Sin embargo, ganar al final de la primera mitad y si es por más de un gol parecen ser los dos factores más determinantes para la victoria. Lógicamente, la suma o la combinación de estas cuatro variables aumenta aún más las posibilidades de predecir la victoria en un partido, por ejemplo, el hecho de marcar primero, junto con jugar como local e ir ganando al término de la media parte.

El presente estudio también tiene algunas limitaciones que deberían abordarse en futuras investigaciones. En primer lugar, no se han considerado los posibles efectos de algunos factores como el sesgo arbitral (Sors et al., 2020), la influencia de los viajes, el equilibrio competitivo (Arboix-Alió et al., 2019; Arboix-Alió, et al., 2021) o el comportamiento de los espectadores (Pollard, 2008). Por otra

parte, futuras investigaciones deberían confirmar nuestros resultados en otros contextos competitivos de hockey sobre patines, como, por ejemplo, en la liga femenina, en las principales ligas nacionales (por ejemplo, la liga italiana o la liga portuguesa) o en competición de nivel inferior (deporte de base o ligas regionales). Del mismo modo, podría ser interesante analizar si estas variables del juego cambian según la relevancia de la competición (campeonatos europeos, mundiales y Euroliga) o estudiar el efecto sobre acciones específicas del juego, como las acciones a pelota parada (Fernández-Hermógenes et al., 2017, 2021) o la intervención del guardameta (Trabal, 2016; Trabal et al., 2020).

Conclusiones

El presente estudio ha identificado en orden decreciente los siguientes valores predictivos de victoria en los partidos de la liga española de hockey sobre patines: ir ganado en la media parte por más de un gol, ir ganando en la media parte, marcar primero y jugar como local. Estos resultados muestran la importancia de dominar el marcador al término de la media parte. Además, los eventos deportivos iniciales como anotar primero parecen condicionar también el resultado y el juego en los partidos de hockey patines.

Como aplicaciones prácticas de la presente investigación, el análisis de la influencia de las variables de partido puede proporcionar información valiosa a los entrenadores y practicantes de este deporte en aspectos como las alineaciones del equipo según las necesidades del propio equipo, las características del oponente, el momento de partido o la localización del partido. Por lo tanto, los entrenadores deben diseñar entrenamientos para reforzar la presión en ataque al principio del juego, contrarrestando al equipo contrario para tener un resultado favorable en la media parte y no conceder ningún gol.

Jugar con un ritmo tan alto para mantener la ventaja competitiva implica también un correcto manejo de la preparación física del equipo, con una condición física que permita un óptimo desempeño técnico y táctico bajo altas exigencias, tolerando el cansancio acumulado (Fernández et al., 2020). Además, estos hallazgos podrían ayudar a los miembros del equipo técnico a diseñar sesiones de entrenamientos específicas basadas en momentos concretos de partido o también a simular diferentes escenarios del partido donde la ventaja o desventaja de puntuación esté presente. Estas situaciones hipotéticas podrían ser útiles para analizar las respuestas individuales de los jugadores en dichas situaciones y mejorar su rendimiento bajo situaciones de presión. Por este motivo, es aconsejable aplicar alternativas psicológicas que permitan optimizar el rendimiento deportivo en los momentos de presión inherentes a los deportes de competición.

Referencias

- Arboix-Alió, J., & Aguilera-Castells, J. (2018). Influencia de marcar primero en hockey sobre patines. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 3(18), 220-231.
- Arboix-Alió, J., & Aguilera-Castells, J. (2019). Analysis of the home advantage in roller hockey. *Journal of Sport and Health Research*, 3(11), 263-272.
- Arboix-Alió, J., Buscà, B., & Aguilera-Castells, J. (2019). Competitive balance using Accumulated Points Difference method in male and female roller hockey leagues. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 1200-1204. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.02174>
- Arboix-Alió, J., Buscà, B., Aguilera-Castells, J., Fort-Vanmeerhaeghe, A., Trabal, G., & Peña, J. (2021). Competitive balance in male European rink hockey leagues. *Apunts Educació Física i Esports*, 3(145), 75-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/3\).145.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/3).145.05)
- Arboix-Alió, J., Buscà, B., Trabal, G., Aguilera-Castells, J., & Sánchez-López, M. (2020). Comparison of home advantage in men's and women's Portuguese roller hockey league. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(1), 181-189. <https://doi.org/10.6018/cpd.363041>
- Baert, S., & Amez, S. (2018). No better moment to score a goal than just before half time? A soccer myth statistically tested. *PLoS ONE*, 13(3), 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194255>
- Brito, C. J., Miarka, B., de Durana, A. L. D., & Fukuda, D. H. (2017). Home Advantage in Judo: Analysis by the Combat Phase, Penalties and the Type of Attack. *Journal of Human Kinetics*, 57(1). <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0062>
- Cooper, H., Deneve, K. M., & Mosteller, F. (1992). Predicting Professional Sports Game Outcomes from Intermediate Game Scores. *CHANCE*, 5(3-4), 18-22. <https://doi.org/10.1080/09332480.1992.10554981>
- Courneya, K. S. (1990). Importance of Game Location and Scoring First in College Baseball. *Perceptual and Motor Skills*, 71(2), 624-626. <https://doi.org/10.2466/pms.1990.71.2.624>
- Courneya, K. S., & Carron, A. V. (1992). The Home Advantage In Sport Competitions: A Literature Review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14(1), 13-27. <https://doi.org/10.1123/jsep.14.1.13>
- Diana, B., Zurloni, V., Elia, M., Cavalera, C. M., Jonsson, G. K., & Anguera, M. T. (2017). How Game Location Affects Soccer Performance: T-Pattern Analysis of Attack Actions in Home and Away Matches. *Frontiers in Psychology*, 8(AUG), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01415>
- Drust, B. (2010). Performance analysis research: Meeting the challenge. *Journal of Sports Sciences*, 28(9), 921-922. <https://doi.org/10.1080/02640411003740769>
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & García de Alcaraz, A. (2017). Acciones ofensivas a balón parado en el fútbol. *Apunts Educació Física y Deportes*, 129, 78-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.06)
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & Hílano, R. (2021). Indicadores de rendimiento del saque de esquina en el fútbol de élite. *Apunts Educació Física y Deportes*, 144, 52-64. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.07)
- Fernández, D., Novelles, A., Tarragó, R., & Reche, X. (2020). Comparing the Most Demanding Passages of Official Matches and Training Drills in Elite Roller Hockey. *Apunts Educació Física y Deportes*, 140, 77-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/2\).140.11](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/2).140.11)
- Ferreira Julio, U., Panissa, V. L. G., Miarka, B., Takito, M. Y., & Franchini, E. (2012). Home advantage in judo: A study of the world ranking list. *Journal of Sports Sciences*, May 2015, 1-7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.725855>
- García-Rubio, J., Gómez, M. A., Lago-Peñas, C., & Ibañez, S. J. (2015a). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 527-539. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868811>
- García-Rubio, J., Cañadas Alonso, M., & Antúnez Medina, A. (2015b). Efectos de la asistencia, densidad de la misma y la capacidad del pabellón en las victorias conseguidas en casa en función de la conferencia en la NBA. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 15(3), 175-180. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=11376299&lang=pt-br&site=ehost-live>
- Gayton, W. F., Very, M., & Hearns, J. (1993). Psychological momentum in team sports. *Journal of Sport Behavior*, 16(3), 121-123.
- Gómez, M., Méndez, C., Indaburu, A., & Travassos, B. (2018). Goal effectiveness after players' dismissals in professional futsal teams. *Journal of Sports Sciences*, 00(00), 1-7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1531498>
- Gómez, M., Silva, R., Lorenzo, A., Kreivyte, R., & Sampaio, J. (2017). Exploring the effects of substituting basketball players in high-level teams. *Journal of Sports Sciences*, 35(3), 247-254. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1161217>
- Gómez, M. Á., Moral, J., & Lago-Peñas, C. (2015). Multivariate analysis of ball possessions effectiveness in elite futsal. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2173-2181. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1075168>
- Gómez, M. Á., Lago-Peñas, C., & Owen, L. A. (2016). The influence of substitutions on elite soccer teams' performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 553-568. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868908>
- Gómez, M. A., & Pollard, R. (2014). Calculating the Home Advantage in Soccer Leagues. *Journal of Human Kinetics*, 40(1), 5-6. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0001>
- Hidalgo, B., & Goodman, M. (2013). Multivariate or Multivariable Regression? *American Journal of Public Health*, 103(1), 39-40. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.300897>
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (1980). Goodness of fit tests for the multiple logistic regression model. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 9(10), 1043-1069. <https://doi.org/10.1080/03610928008827941>
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754. <https://doi.org/10.1080/026404102320675602>
- Iso-Ahola, S. E., & Mobily, K. (1980). "Psychological Momentum": A Phenomenon and an Empirical (Unobtrusive) Validation of its Influence in a Competitive Sport Tournament. *Psychological Reports*, 46(2), 391-401. <https://doi.org/10.2466/pr.1980.46.2.391>
- Jamieson, J. P. (2010). The Home Field Advantage in Athletics: A Meta-Analysis. *Journal of Applied Social Psychology*, 40(7), 1819-1848. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00641.x>
- Jones, B. M. (2009). Scoring First and Home Advantage in the NHL. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(3), 320-331. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868489>
- Koning, R. H. (2005). Home advantage in speed skating: evidence from individual data. *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 417-427. <https://doi.org/10.1080/026404010400021625>
- Koning, R. H. (2011). Home advantage in professional tennis. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 19-27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.516762>
- Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: The influence of situational variables. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 93-100. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0036-z>
- Lago-Peñas, C., García, A., & Gómez-López, M. (2016a). Efecto de un calendario sobrecargado de partidos sobre el rendimiento físico en el fútbol de élite. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 287-294.
- Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M.-Á., Owen, A. L., & Sampaio, J. (2016b). The effects of a player dismissal on competitive technical match performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 792-800. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868928>
- Lago-Peñas, C., Gómez-Ruano, M., Megías-Navarro, D., & Pollard, R. (2016c). Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 411-421. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868897>

- Lago, C., Casais, L., Dominguez, E., & Sampaio, J. (2010). The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 103-109. <https://doi.org/10.1080/17461390903273994>
- Lago, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974. <https://doi.org/10.1080/02640410600944626>
- Leite, W. S. S. (2013). The Impact of the First Goal in the Final Result of the Futsal Match. *Annals of Applied Sport Science*, 1(3), 1-8.
- Leite, W. S. S. (2016). Beach Soccer: Analysis of the Goals Scored and its Relation to the Game Physiology. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 5(1), 12-17. <https://doi.org/10.26524/1613>
- Liu, H., Hopkins, W. G., & Gómez, M. A. (2016). Modelling relationships between match events and match outcome in elite football. *European Journal of Sport Science*, 16(5), 516-525. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1042527>
- Martínez, J. A. (2014). Influencia del primer cuarto en el resultado final en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(56), 755-769.
- Mcguckin, T. A., Sinclair, W. H., Sealey, R. M., & Bowman, P. W. (2015). Players' perceptions of home advantage in the Australian rugby league competition. *Perceptual and Motor Skills*, 121(3), 666-674. <https://doi.org/10.2466/06.PMS.121c28x4>
- Nevill, A., Holder, R., Bardsley, A., Calvert, H., & Jones, S. (1997). Identifying home advantage in international tennis and golf tournaments. *Journal of Sports Sciences*, 15(May 2015), 437-443. <https://doi.org/10.1080/026404197367227>
- Pic, M., & Castellano, J. (2016). Efecto de la localización del partido en eliminatorias de ida y vuelta de la UEFA Champions League. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(44), 149-163. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04405>
- Pic, M., & Castellano, J. (2017). Influence of match location in the spanish Copa del Rey. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(31), 202-206.
- Pollard, R. (1986). Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, 4(3), 237-248. <https://doi.org/10.1080/02640418608732122>
- Pollard, R. (2006). Home advantage in soccer: variations in its magnitude and a literature review of the associated factors associated with its existence. *Journal of Sport Behavior*, 29, 169-189.
- Pollard, R. (2008). Home Advantage in Football: A Current Review of an Unsolved Puzzle. *The Open Sports Sciences Journal*, 1(1), 12-14. <https://doi.org/10.2174/1875399X00801010012>
- Pollard, R., & Gómez, M. Á. (2009). Home advantage in football in South-West Europe: Long-term trends, regional variation, and team differences. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 341-352. <https://doi.org/10.1080/17461390903009133>
- Pollard, R., & Gómez, M. Á. (2013). Variations in home advantage in the national basketball leagues of europe. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 263-266.
- Pollard, R., & Pollard, G. (2005). Long-term trends in home advantage in professional team sports in North America and England (1876-2003). *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 337-350. <https://doi.org/10.1080/02640410400021559>
- Pollard, R., Prieto, J., & Gómez, M. Á. (2017). Global differences in home advantage by country, sport and sex. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(4), 586-599. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1372164>
- Prieto, J., Gómez, M. Á., & Pollard, R. (2013). Home Advantage in Men's and Women's Spanish First and Second Division Water Polo Leagues. *Journal of Human Kinetics*, 37(1), 137-143. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0034>
- Prieto, J., & Gómez, M. Á. (2012). Estudio comparativo de la ventaja de jugar en casa en balonmano y rugby como deportes colectivos de colaboración-oposición con contacto. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(1), 17-24. <http://e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/90>
- Prieto, J., Gómez, M. Á., & Sampaio, J. (2015). Players' exclusions effects on elite handball teams' scoring performance during close games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 983-996. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868845>
- Ribeiro, H. V., Mukherjee, S., & Zeng, X. H. T. (2016). The Advantage of Playing Home in NBA: Microscopic, Team-Specific and Evolving Features. *Plos One*, 11(3), e0152440. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152440>
- Roane, H. S., Kelley, M. E., Troscilair, N. M., & Hauer, L. S. (2004). Behavioral momentum in sports: a partial replication with women's basketball. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(3), 385-390. <https://doi.org/10.1901/jaba.2004.37-385>
- Sampedro, J., & Prieto, J. (2012). El efecto de marcar primero y la ventaja de jugar en casa. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1997), 301-308. <http://espacio-futbol.es/psicologia-aplicada/item/marcarprimero>
- Sors, F., Grassi, M., Agostini, T., & Murgia, M. (2020). The sound of silence in association football: Home advantage and referee bias decrease in matches played without spectators. *European Journal of Sport Science*, 0(0), 1-9. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1845814>
- Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N., & Shearer, D. A. (2008). The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 26(9), 885-895. <https://doi.org/10.1080/02640410701836887>
- Thomas, S., Reeves, C., & Bell, A. (2008). Home advantage in the Six Nations Rugby Union tournament. *Perceptual and Motor Skills*, 106, 113-116. <https://doi.org/10.2466/PMS.106.1.113-116>
- Trabal, G. (2016). Estudi etnogràfic del porter d'hoquei sobre patins: una vida entre parades. *Apunts Educació Física y Deportes*, 4(126), 23-29. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.02)
- Trabal, G., Daza, G., & Riera, J. (2020). La eficacia del portero en la falta directa del hockey patines. *Apunts Educació Física y Deportes*, 139, 56-64. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.08)

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Perfil de los practicantes de ciclismo de montaña. Trotamons Bike Race

Víctor Dorado^{1*}  , Estela-Inés Farías-Torbidoni¹  , Víctor Labrador-Roca¹  y Jordi Seguí-Urbaneja¹  

¹ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña, Barcelona (España).

Citación

Dorado, V., Farías-Torbidoni, E-I., Labrador-Roca, V. & Seguí-Urbaneja, J. (2022). Profile of Mountain Bikers. Trotamons Bike Race. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 63-73. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.07)

Resumen

En los últimos años viene produciéndose en España un incremento de la práctica de actividades físico-deportivas al aire libre, entre las cuales encontramos la especialidad de ciclismo de montaña (BTT). Los objetivos del estudio se centraron en avanzar en la caracterización genérica de los practicantes de BTT con la finalidad de identificar aspectos relevantes que favorezcan la promoción y gestión de esta especialidad deportiva. La metodología empleada consistió en la distribución de un cuestionario entre los participantes del evento popular Trotamons Bike Race 2019 ($N = 461$). Entre los principales resultados obtenidos destacó la identificación de un perfil ciertamente homogéneo caracterizado por ser: hombres, de mediana edad, con un nivel de estudios medio-alto, asalariados, casados/as o en pareja, con más de 5 años de antigüedad en la práctica de esta especialidad y con un bajo grado de sensibilidad ambiental. Los resultados obtenidos fueron discutidos en términos de gestión y promoción de esta especialidad deportiva.

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Víctor Dorado Martínez*
vdrdoro@gencat.cat

Sección:
Gestión deportiva,
ocio activo y turismo

Idioma del original:
Castellano

Recibido:
5 de marzo de 2021

Aceptado:
3 de junio de 2021

Published:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Palabras clave: ciclismo de montaña (BTT), especialidad deportiva, eventos, perfil del practicante, practicantes.

Introducción

La práctica de ciclismo de montaña (BTT) es una especialidad ciclista desarrollada en un medio natural con una bicicleta de montaña (RFEC, s. f.), también conocida popularmente mediante el término anglosajón de *mountain bike* (MTB).

Durante las últimas dos décadas, se ha producido un cambio en la percepción de las actividades físico-deportivas en el medio natural por parte de la población en general. Prácticas que antes estaban reservadas a grupos minoritarios, en pocos años se han ido consolidando como una alternativa más en el uso activo del tiempo libre. Como resultado de esta consolidación, se han generado importantes cambios, no solo en cuanto al comportamiento social, sino también en la percepción y presión que este tipo de actividades ejerce sobre el medio natural (Inglés et al., 2016; Luque-Gil, 2011; Olivera y Olivera, 1995; Sans e Inglés, 2021).

Merece la pena mencionar que, de acuerdo con los datos disponibles en la última encuesta de hábitos deportivos en España (MECD, 2015), se estima que más del 53 % de la población española practica de forma habitual algún tipo de actividad físico-deportiva, de los cuales casi un 46 % la suele realizar al aire libre. Datos, en este caso, coincidentes con las cifras publicadas en el último Eurobarómetro (Comisión

Europea, 2018), especialmente en lo que se refiere a la práctica de actividades físico-deportivas al aire libre, que sitúa a España, con un 53 %, en tercera posición, por detrás de Finlandia (67 %) y Austria (54 %). Por otra parte, según datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MECD, 2015), más del 63 % de los encuestados residentes en España declararon tener una bicicleta en sus casas. Por lo tanto, no es de extrañar encontrar el ciclismo (con todas sus variantes) entre las cuatro modalidades deportivas más practicadas, con un 38.7 %, por delante de la práctica de la natación (38.5 %), el senderismo/montañismo (31.9 %) y la carrera a pie (30.4 %).

Un ejemplo más de la relevancia de la práctica de BTT lo podemos encontrar en la evolución de la oferta de eventos deportivos que incluyen esta práctica. Valga de ejemplo, tal y como se puede observar en la Figura 1, el incremento de eventos registrados en una de las páginas web más populares en la difusión de este tipo de acontecimientos deportivos a nivel nacional. Mientras que el número de eventos registrados era de 62 en el año 2010, en el año 2019 este número llegó a situarse en torno a los 1800, lo que viene a representar una tasa de crecimiento interanual (CI) de un 52 %, con picos durante los años 2011 y 2013, con un incremento en torno a un 153 % y 172 %, respectivamente.

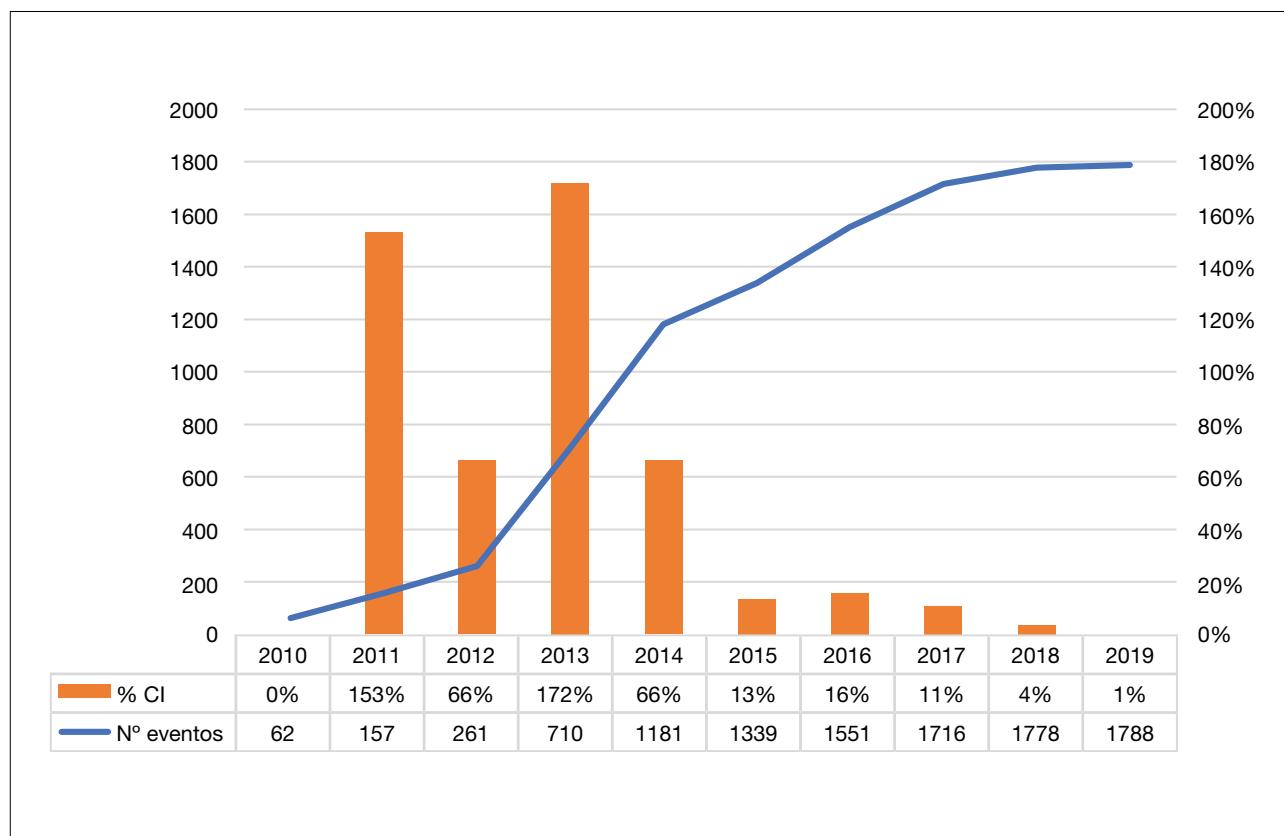


Figura 1

Evolución e incremento anual (%) de los eventos de ciclismo de montaña (BTT) en España.

Fuente: elaboración propia, a partir de datos facilitados por la página web Runedia (2019).

A un nivel más específico, y en lo que se refiere al estudio de los practicantes en sí, cabe destacar la existencia de un variado grupo de estudios que han intentado avanzar en el conocimiento de esta especialidad deportiva abordando aspectos diversos, tales como: la identificación de las principales motivaciones de práctica o de participación en eventos por parte de los practicantes de esta especialidad deportiva (Bordelon y Ferreira, 2019; Getz y McConnell, 2011; Kruger et al., 2016; Santos et al., 2016; Taylor, 2010), o las consecuencias ambientales derivadas de la práctica de esta especialidad (Evju et al., 2021; Fariñas-Torbidoni, 2015; Morey et al., 2002; Mueller et al., 2018; Newsome y Davies, 2009; Pickering et al., 2011), además de la tipificación de los beneficios sobre la salud que se pueden derivar de esta práctica (Roberts et al., 2018).

En este punto cabe destacar la diversidad de resultados encontrados en el estudio de las motivaciones de prácticas por parte de autores como Santos et al. (2016), Taylor (2010), Bordelon y Ferreira (2019), Getz y McConnell (2011) o Kruger et al. (2016). Mientras que los estudios de Santos et al. (2016) y Taylor (2010), relacionados con las motivaciones de práctica en general, no muestran coincidencias entre sí, posiblemente por la utilización de diferentes metodologías (cuantitativa y cualitativa), sí que las muestran cuando los comparamos con los resultados obtenidos por Bordelon y Ferreira (2019), Getz y McConnell (2011) o Kruger et al. (2016) en el análisis de las motivaciones derivadas de la participación de eventos de BTT.

Desde una perspectiva más global, también resulta interesante destacar los estudios realizados por Cessford (1995), Seguí-Urbaneja et al. (2020) y Rejón-Guardia et al. (2020), que, a pesar de haberse realizado en contextos (internacional, regional y nacional) y años diferentes, aportan datos interesantes en relación con la edad, género, años de experiencia e incluso frecuencia de práctica, con especial relevancia de la presencia de ciertas constantes como un claro predominio de práctica de género masculino con un nivel medio-alto de formación y con una frecuencia de práctica semanal que se sitúa entre una y dos veces por semana.

Sin embargo, a pesar de la existencia de un número amplio de estudios tanto a nivel internacional como nacional, son escasos los estudios que han abordado en profundidad la identificación del perfil genérico de estos practicantes en el ámbito nacional, tan importante a la hora de desplegar cualquier tipo de política de promoción o de actividad comercial de esta práctica deportiva, especialmente en cuanto a la especialidad de BTT.

Partiendo de aquí, los objetivos que se plantearon en la realización del presente estudio fueron avanzar en la caracterización del perfil genérico de los practicantes de BTT, concretamente sobre sus motivaciones, hábitos y preferencias en la práctica y participación en eventos

deportivos, e identificar aspectos relevantes con relación a la promoción y gestión de esta especialidad deportiva.

Metodología

Esta investigación se basó en la realización de una encuesta de hábitos, motivaciones y preferencias. La implementación de dicha encuesta se llevó a cabo en la 16^a edición del evento popular Trotamons Bike Race - Fraga, edición 2019, en formato *online*, mediante la plataforma Kobotoolbox, en dos idiomas (catalán y castellano). La encuesta fue remitida a los 1096 inscritos de dicha edición una vez finalizada la prueba. El enlace en la plataforma Kobotoolbox estuvo disponible durante los 10 días posteriores al evento. Durante este periodo, se enviaron dos recordatorios a los participantes. Se obtuvieron 461 encuestas respondidas, que corresponden a una ratio de respuesta del 42 %.

El modelo de encuesta utilizada se estructuró teniendo en cuenta tres dimensiones: características sociodemográficas (género, edad, estudios, ocupación, lugar de residencia habitual, situación familiar, número de hijos menores en casa, conocimiento y sensibilidad ambiental), hábitos de práctica deportiva (años de práctica, iniciación deportiva, experiencia deportiva, vinculación federativa, condición física, frecuencia de entrenamientos y práctica de otras modalidades y especialidades deportivas), y motivaciones y preferencias de práctica y de participación en eventos (motivaciones de práctica, de participación en eventos, preferencias en el diseño de recorrido e importancia y satisfacción en servicios y equipamientos). La validación del cuestionario se llevó a cabo a través de un juicio de expertos (compuesto por tres personas) que valoraron mediante una escala de Likert (1 totalmente en desacuerdo - 5 totalmente de acuerdo) el grado de univocidad y pertinencia de la totalidad de las preguntas incluidas en el modelo inicial de encuesta. Un total de 22 preguntas conformaron el modelo de encuesta implementado finalmente.

El presente estudio recibió la aprobación del Comité Ético de Investigaciones Clínicas (CEIC) de la Administración Deportiva de Cataluña, con el núm. 09/2019/CEICEGC. Todas las personas que participaron en el estudio lo hicieron de manera voluntaria, siendo informadas y aceptando el tratamiento confidencial de sus respuestas, estando estas sujetas a las garantías de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Los datos obtenidos fueron transformados y codificados utilizando el programa SPSS, versión 25.0. El análisis de datos se basó en la aplicación de análisis estadístico descriptivo según características y distribución (prueba de la normalidad) de las diferentes variables: frecuencias, valores medios, máximas y mínimas, mediana, rango intercuartílico (RQ).

Resultados

Características sociodemográficas

En la Tabla 1 se muestran los resultados referentes a las características sociodemográficas de los practicantes de BTT. Se observó una predominancia del género masculino (94.4%) frente al femenino (5.6%), con el 43.4% en edades comprendidas entre 36 y 45 años, y la edad media de 43.49 (8.97) años. A su vez, se identificó un perfil con un nivel de estudios elevado (36.4%, con estudios universitarios), empleado/a por cuenta ajena (57.9%) y con residencia habitual en Cataluña (61.6%). En cuanto a la situación familiar, la más común fue la de casado/a o en pareja (79.8%) con una mediana de hijos menores en casa de 1.00 [0.00-2.00].

En lo relativo al conocimiento y sensibilidad ambiental, más del 67.2 % consideró que su práctica no producía ningún impacto en el medio ambiente. Por otro lado, encontramos que el 32.9 % opinó que los eventos de BTT sí producían algún tipo de impacto, diferenciándose estos en dos niveles: el 25.6 % opinó que el impacto producido era mínimo y no debía tenerse en cuenta. Por otro lado, un 7.2 % mostró la necesidad de tener en cuenta los impactos que podían originarse de dicha práctica. Asimismo, el 27.5 % de los practicantes fue capaz de detectar durante el evento diferentes acciones de minimización de impactos realizadas por la organización Trotamons Bike Race, con la gestión de residuos como la acción más valorada entre los practicantes, con un 13.2 %.

Tabla 1
Características sociodemográficas de los practicantes de BTT.

	Variable	N = 461	Total
Género			
Masculino (%)		435	94.4
Femenino (%)		26	5.6
Edad			
16-25 (%)		13	2.8
26-35 (%)		61	13.2
36-45 (%)		200	43.4
46-55 (%)		149	32.3
56-65 (%)		34	7.4
>65 (%)		4	0.9
Edad (años). Media (DE)		461	43.49 (8.97)
Estudios			
Estudios primarios (%)		58	12.6
Estudios secundarios (%)		91	19.7
Bachillerato - FP (%)		144	31.2
Estudios universitarios (%)		118	25.6
Estudios postgrado - máster (%)		44	9.5
Estudios postgrado - doctorado (%)		6	1.3
Ocupación			
Estudiante (%)		12	2.6
Parado/a (%)		2	0.4
Empleado/a público/a (%)		84	18.2
Empleado/a por cuenta ajena (%)		267	57.9

Nota. Los datos continuos son expresados en media (DE) o mediana (RQ) de acuerdo con su distribución.

DE = desviación estándar; RQ = rango intercuartílico. (*) Estos valores fueron calculados para una $n = 151$.

(**) Estos valores fueron calculados para una $n = 122$.

Tabla 1 (Continuación)*Características sociodemográficas de los practicantes de BTT.*

Variable	N = 461	Total
Empresario/a - autónomo/a (%)	87	18.9
Amo/a de casa (%)	1	0.2
Jubilado/a (%)	7	1.5
Otros (%)	1	0.2
Lugar de residencia		
Aragón (%)	125	27.1
Cataluña (%)	284	61.6
Otras comunidades autónomas (%)	49	10.6
Otros países (%)	3	0.7
Situación familiar		
Soltero/a (%)	62	13.4
Casado/a o en pareja (%)	368	79.8
Viudo/a (%)	2	0.4
Divorciado/a - separado/a (%)	22	4.8
Otros (%)	7	1.5
Número de hijos menores en casa		
Menos de 1 (%)	187	40.7
1 (%)	111	24.1
2 (%)	140	30.4
Más de 2 (%)	22	4.8
Hijos < 18 (hijos). M _e [RQ]	460	1.00 [0.0-2.0]
Conocimiento y sensibilidad ambiental		
Impactos		
Considero que no (%)	310	67.2
Considero que sí (nivel bajo) (%)	118	25.6
Considero que sí (a tener en cuenta) (%)	33	7.2
Minimización de impactos (organización)*		
Sí (%)	127	27.5
No (%)	24	5.2
Acciones detectadas de minimización**		
Gestión de residuos (%)	60	13.2
Información organizadores (%)	14	3.1
Personal de la organización (%)	14	3.1
Avituallamientos (%)	12	2.6
Señalización (%)	8	1.8
Selección de senderos (%)	7	1.5
Otras (%)	7	1.5

Nota. Los datos continuos son expresados en media (DE) o mediana (RQ) de acuerdo con su distribución.

DE = desviación estándar; RQ = rango intercuartílico. (*) Estos valores fueron calculados para una $n = 151$.(**) Estos valores fueron calculados para una $n = 122$.

Hábitos de práctica deportiva

En la Tabla 2 se muestran los datos obtenidos en el estudio sobre los hábitos deportivos de los practicantes de BTT. Entre los principales resultados encontrados destacó el hecho de que más de un 95 % de los ciclistas encuestados afirmaron ser practicantes habituales de esta especialidad deportiva, con una experiencia mediana de 8.00 [5.00-15.00] años de práctica, entre los cuales el 72.9 % manifestó tener una antigüedad superior a los 5 años en esta especialidad. Asimismo, y con relación a la experiencia previa en la práctica de actividades deportivas, el 15.2 % de los usuarios realizó una transición del ciclismo de carretera al de BTT. De este modo, en referencia a las experiencias de actividad física previas a la de BTT, la mayoría de los usuarios afirmó haber realizado otras disciplinas deportivas (74.6 %). Por el contrario, el 25.4 % declaró iniciarse directamente en el BTT.

Por lo que respecta a la vinculación federativa, se observó un elevado porcentaje de personas federadas, exactamente un 43.6 %, de las cuales algunas poseían más de una licencia federativa; se detectaron un total de cuatro federaciones

distintas a las que estaban adheridos los practicantes que participaron en la encuesta. Estas fueron: la Real Federación Española de Ciclismo (RFEC), Federación Catalana de Ciclismo (FCC), Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) y Unión Ciclista Internacional (UCI).

Por otro lado, las respuestas obtenidas en la pregunta de condición física revelaron que el 61.2 % de los practicantes se consideró en un nivel intermedio, con una media de 2.87 (0.68) sobre una escala de 5. En ese sentido, los practicantes registraron una mediana de 2 [2-3] sesiones de entrenamientos semanales vinculados a la práctica de BTT. El rango de 1-2 entrenamientos semanales representa el 49.7 % y el rango de 3-4 sesiones de entrenamiento, el 40.3 %.

Entre las modalidades y especialidades deportivas más practicadas encontramos el ciclismo de carretera, la mayor representación, con un 28 %; carreras de montaña (TR, *trail running*) en segundo lugar, con un 14.9 %, seguidos del *fitness*, la natación y el montañismo/alpinismo, con un 11.1 %, 9.9 % y 9.8 %, respectivamente.

Tabla 2
Hábitos deportivos de los practicantes.

Variable	N = 461	Total
Practicante habitual		
Sí (%)	442	95.9
No (%)	19	4.1
Tiempo de práctica		
Menos de 1 año (%)	24	5.2
Más de 1 año (%)	437	94.8
Entre 1-3 años (%)	62	13.4
Entre 4-5 años (%)	39	8.5
Más de 5 años (%)	336	72.9
< 1 año de práctica (meses). M _e [RQ]	22	7.00 [4.00- 9.25]
> 1 año de práctica (años). M _e [RQ]	439	8.00 [5.00-15.00]
Inicio al BTT a través del ciclismo		
Sí (%)	73	15.8
No (%)	388	84.2
Experiencia en actividades físicas antes de BTT		
Sí (%)	344	74.6
No (%)	117	25.4
Federado/a		
Sí (%)	201	43.6
No (%)	260	56.4

Nota. Los datos continuos son expresados en media (DE) o mediana (RQ) de acuerdo con su distribución. DE = desviación estándar; RQ = rango intercuartílico. (*) Estos valores fueron calculados para una *n* = 213. (**) Estos valores fueron calculados para una *n* = 685.

Tabla 2 (Continuación)*Hábitos deportivos de los practicantes.*

Variable	N = 461	Total
Tipo de federación*		
Real Federación Española de Ciclismo (RFEC) (%)	138	29.9
Federación Catalana de Ciclismo (FCC) (%)	39	8.5
Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) (%)	18	3.9
Unión Ciclista Internacional (UCI) (%)	18	3.9
Condición física	461	
Iniciación (%)	10	2.2
Amateur (%)	105	22.8
Intermedio (%)	282	61.2
Experto (%)	61	13.2
Rendimiento (%)	3	0.7
Condición física (escala Likert 1-5). Media (DT)	461	2.87 (0.68)
Frecuencia de entrenamientos de BTT (semana)		
Menos de 1 (%)	9	2.0
1-2 (%)	229	49.7
3-4 (%)	186	40.3
5-6 (%)	33	7.2
7-8 (%)	3	0.6
Más de 8 (%)	1	0.2
Entrenamientos semanales de BTT (sesiones). M _e [RQ]	461	2.00 [2.00-3.00]
Práctica de otras modalidades y especialidades deportivas**		
Ciclismo (%)	192	28.0
Carreras de montaña (%)	102	14.9
Fitness (%)	76	11.1
Natación (%)	68	9.9
Montañismo/alpinismo (%)	67	9.8
Esquí (%)	57	8.3
Pádel (%)	41	6.0
Otros (%)	82	12.0

Nota. Los datos continuos son expresados en media (DE) o mediana (RQ) de acuerdo con su distribución. DE = desviación estándar; RQ = rango intercuartílico. (*) Estos valores fueron calculados para una $n = 213$. (**) Estos valores fueron calculados para una $n = 685$.

Motivaciones y preferencias de práctica y participación en eventos

En relación con las motivaciones, se tuvieron en cuenta dos preguntas, ambas valoradas sobre una escala de 1 a 5. En la primera, se puntuó un listado de afirmaciones que justificaba la afición a la práctica de BTT. En la segunda, se

valoraron las motivaciones principales que habían llevado al practicante a inscribirse en el evento deportivo.

En el desglose de las respuestas obtenidas en ambas preguntas, se obtuvo que las motivaciones de práctica más valoradas por los encuestados fueron: el disfrute que conlleva practicar esta especialidad deportiva, con una valoración

del 4.55 (0.66). En segunda posición, se encontró con un 4.54 (0.63) la mejora del estado de salud y forma física. Finalmente, en tercera y cuarta posición, relacionadas con la salud psicológica, aparecieron las motivaciones de desconexión y mejora de diferentes niveles (psico-físico-emocional), con valores de 4.36 (0.77) y 4.42 (0.71), respectivamente (Figura 2).

En cuanto a las motivaciones de participación (Figura 3), destacó con un 4.43 (0.72) sobre el resto la motivación de disfrutar que se genera al participar en un evento de BTT, seguido por la mejora de la condición física que se produce durante la competición, con un 4 (1.02). Finalmente, en tercer lugar, se situó la motivación de superación personal que supone el evento en sí mismo.



Figura 2
Motivaciones de práctica (escala Likert 1-5).

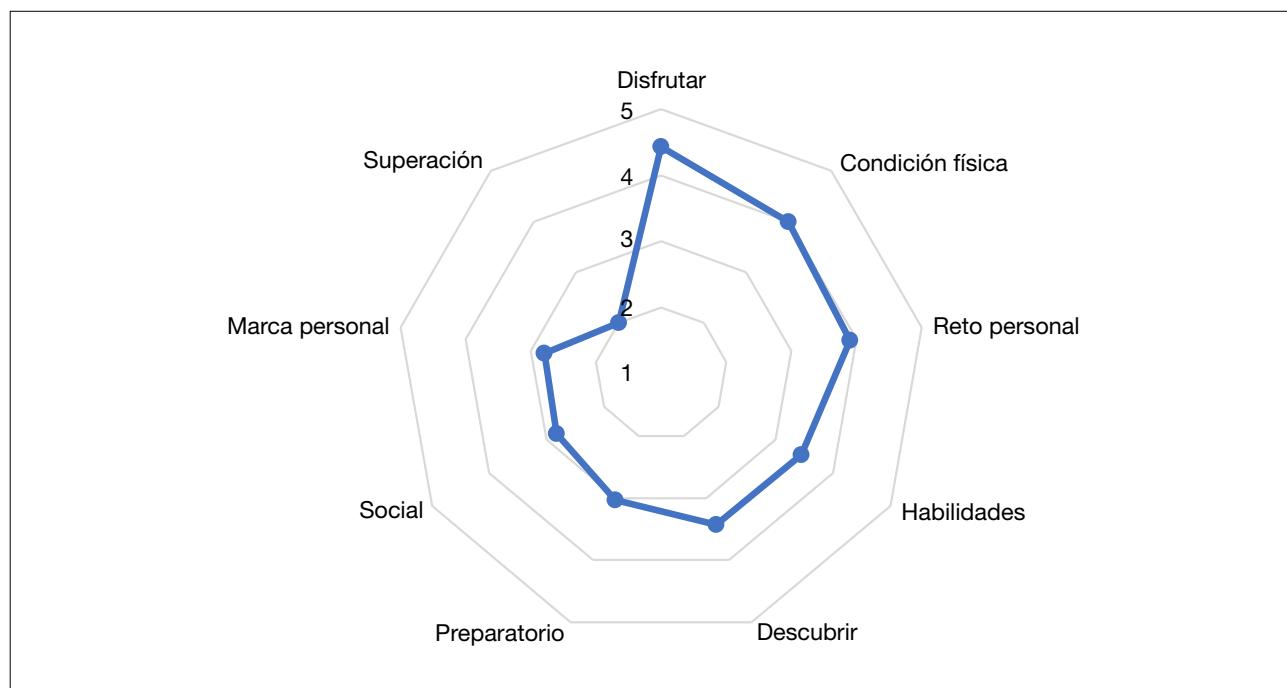


Figura 3
Motivaciones de participación (escala Likert 1-5).

Referente a las preferencias en el diseño de pruebas de BTT (Figura 4), fueron nueve los atributos valorados por los practicantes sobre una escala de 4, con los recursos sociales (personal de apoyo, atención, etc.) como los atributos que obtuvieron mayor nivel de importancia, con

un 3.59 (0.51), seguidos muy de cerca por la logística del evento (aparcamientos, transporte público, etc.), con 3.53 (0.55), y los recursos físicos de la organización (montaje de llegada, salida, avituallamientos, etc.), con 3.51 (0.58).

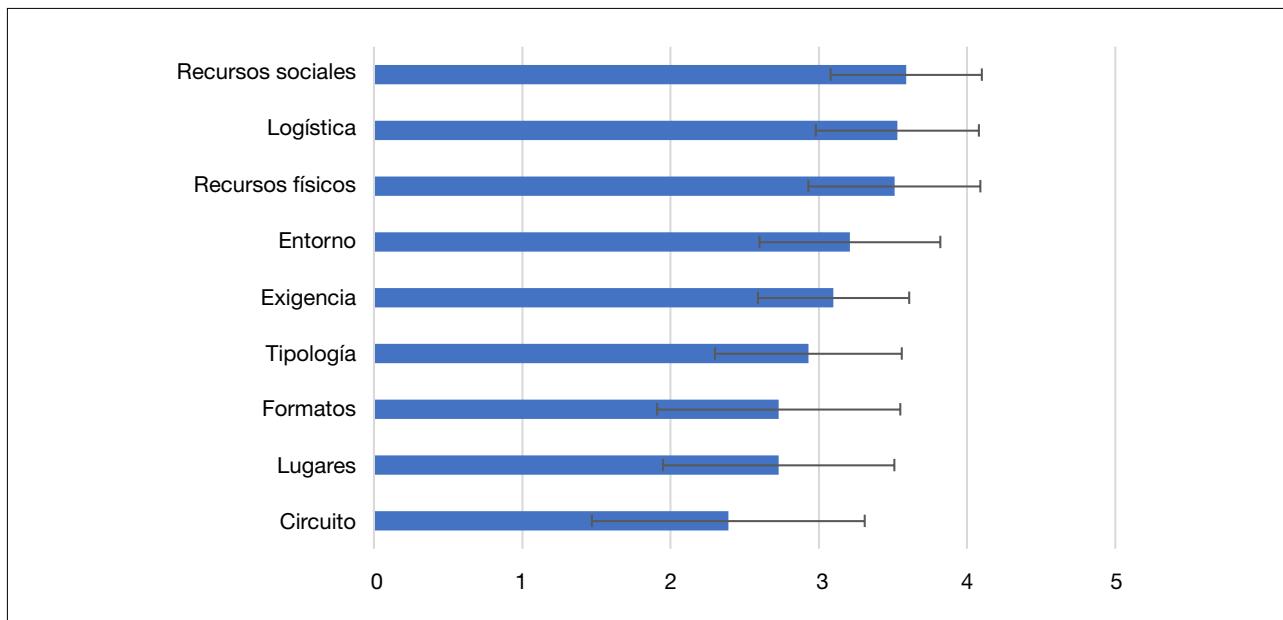


Figura 4
Preferencias en el diseño de pruebas de BTT (escala Likert 1-4).

Finalmente, en la Figura 5 se muestra el grado de importancia que otorgaron los practicantes a los servicios y equipamientos en los eventos de BTT. Se encontró la atención al practicante como la más valorada, con un

4.52 (0.63), seguida del recorrido de la prueba, con 4.37 (0.70). En tercer y cuarto lugar, se valoraron los avituallamientos, con un 4.31 (0.80), y los accesos y párquines, con 4.28 (0.77).

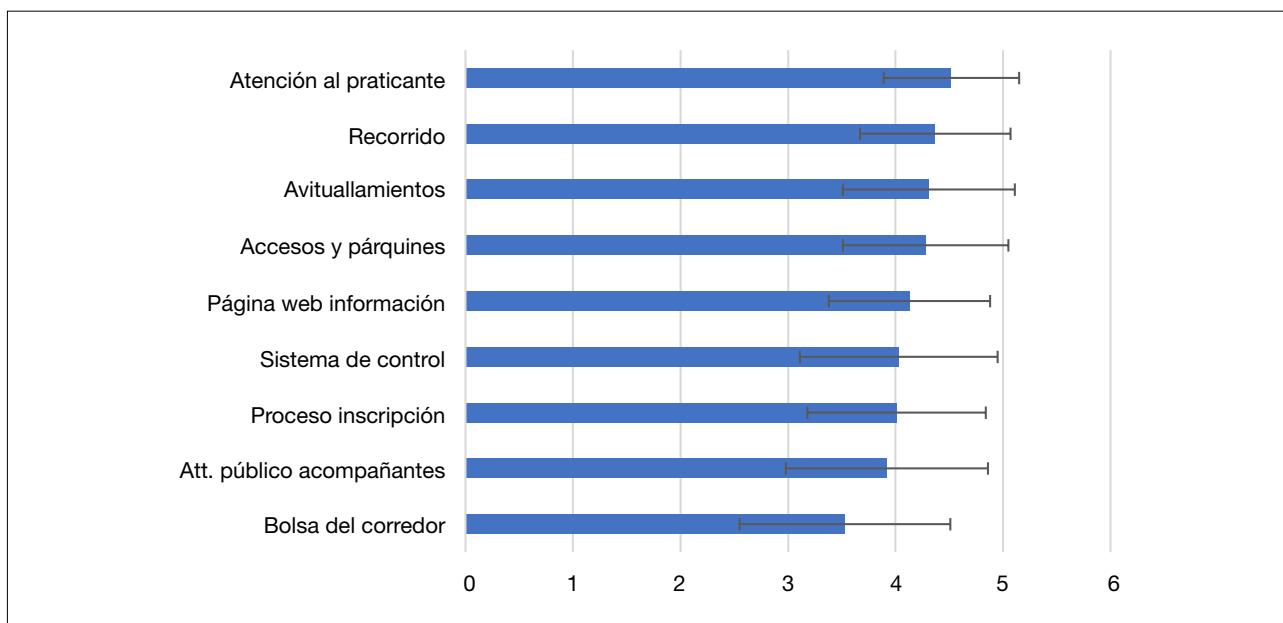


Figura 5
Grado de importancia en servicios y equipamientos en eventos de BTT (escala Likert 1-5).

Discusión

En lo que respecta a las características sociodemográficas, los resultados obtenidos en este estudio, en la línea de los estudios previos, como los llevados a cabo por Cessford (1995), Rejón-Guardia et al. (2020), Roberts et al. (2018) y Seguí-Urbaneja et al. (2020), presentaron un gran predominio del género masculino frente al femenino, con una clara presencia de un nivel de estudios medio-alto. Sin embargo, con relación al rango de edad, se encontraron diferencias respecto a los estudios de Cessford (1995) y Rejón-Guardia et al. (2020), aspecto que coincide con los estudios de Roberts et al. (2018) y Seguí-Urbaneja et al. (2020).

En cuanto a los hábitos deportivos, se observaron coincidencias en la frecuencia de entrenamiento (entre una y dos sesiones semanales) con los resultados obtenidos por Cessford (1995), Rejón-Guardia et al. (2020) y Seguí-Urbaneja et al. (2020). Sin embargo, en lo que respecta a la antigüedad (más de 5 años) en la práctica deportiva, se encontraron nuevamente diferencias con respecto a los estudios de Cessford (1995) y Rejón-Guardia et al. (2020), aspecto coincidente con el estudio de Roberts et al. (2018) y Seguí-Urbaneja et al. (2020).

Con relación al grado de sensibilidad ambiental, a diferencia del estudio realizado por Farías-Torbidoni et al. (2021) en un evento de carrera de montaña, los resultados obtenidos en nuestro estudio mostraron la presencia de un grado de sensibilidad un 20% inferior respecto a los corredores de carreras de montaña. Teniendo en cuenta a Heer et al. (2003), esto podría estar relacionado con el nivel de formación académica de los participantes encuestados. Estos datos, en nuestro caso, se situaron un 24.6% por debajo de los resultados obtenidos por Farías-Torbidoni et al. (2021).

Es preciso señalar la similitud de los resultados obtenidos en las motivaciones más puntuadas por los practicantes, tanto en relación con la práctica en sí misma como con la participación en eventos de BTT: el disfrute, la mejora del estado de la condición física y la salud psicológica. Estas coinciden con las dos principales motivaciones de participación en eventos encontradas por Kruger et al. (2016). Las diferencias en las motivaciones planteadas en los resultados de los estudios de Bordelon y Ferreira (2019) y Getz y McConnell (2011) podrían estar justificadas por el carácter lúdico-competitivo que posee el evento Trotamons Bike Race, arraigado desde hace muchos años a la localidad de Fraga y con un gran simbolismo entre población local y de alrededores, en comparación con los eventos abordados por estos autores (grandes eventos de BTT).

Finalmente, en cuanto a los resultados obtenidos en los aspectos más valorados sobre la organización del evento de Trotamons Bike Race, cabe destacar la obtención de la puntuación más alta en estos tres ítems: atención al corredor, diseño del recorrido y avituallamiento, con la bolsa del corredor como la menos valorada. Este resultado debería tenerse en cuenta a la hora de priorizar acciones y recursos en la organización de un evento de BTT, en los que se suele destinar una parte

importante de los recursos económicos a la elaboración de la bolsa del corredor.

Conclusiones y recomendaciones

El estudio realizado ha permitido establecer el perfil del practicante de BTT, con las siguientes características: mayoritariamente de género masculino (94.4%); con una edad media de 43.49 (8.97) años; nivel de estudios universitarios (36.4%); asalariado (57.9%); casado o en pareja (79.8%); con más de 5 años de antigüedad en la práctica (72.9%); con baja sensibilidad ambiental (67.2%); practicante de más de una modalidad y especialidad deportiva (74.6%); con alta vinculación federativa (43.6%); con una condición física intermedia (61.2%) y con una frecuencia de entrenamiento de 1-2 sesiones semanales (49.7%), con las siguientes principales motivaciones de práctica de esta especialidad y participación en eventos de BTT identificadas: el disfrute y la mejora de la condición física y la salud psicológica.

En base a los resultados obtenidos, se pone en evidencia la necesidad de generar estrategias de promoción con el fin de incrementar la participación del género femenino en este tipo de acontecimientos deportivos. Por otro lado, teniendo en cuenta los problemas ambientales que produce la práctica de BTT y los antecedentes con las guías de buenas prácticas en otras modalidades (carreras de montaña), son dos las recomendaciones que se derivan de los resultados obtenidos en este sentido: un incremento en acciones que promuevan la mejora del conocimiento y sensibilidad ambiental desde las organizaciones que promocionan los eventos de BTT (dando visibilidad a las acciones de minimización de impactos realizadas) y una mayor integración de la estructura que conforma estos eventos (mejorando la difusión y comunicación de los resultados obtenidos en los estudios de las consecuencias ambientales de esta práctica).

Finalmente, las preferencias de los practicantes han permitido identificar los recursos sociales (personal, atención al practicante, etc.), la logística del evento (accesos, aparcamientos, transporte público, etc.) y los recursos físicos (avituallamientos, montajes, etc.) como los aspectos más valorados en el diseño de un evento de BTT, en los que habría que realizar un mayor esfuerzo en términos de gestión, priorizando estos frente a otros como: que el evento esté incluido en un circuito de carreras/marchas, que exista una oferta turística asociada al evento o la propia tipología del evento de BTT (recreativo, competitivo, solidario, etc.), con menor importancia entre los practicantes.

Limitaciones y perspectivas de futuro

Limitaciones. La obtención de datos se realizó en un único evento de BTT (de carácter popular), por lo que los resultados no se pueden extrapolar a la población en general.

Perspectivas de futuro. Ampliar los casos de estudio teniendo en cuenta el nivel de las pruebas competitivas (iniciación, intermedio y rendimiento) para caracterizar el perfil del practicante de BTT a nivel regional.

Agradecimientos

Los autores agradecen al grupo de Runedia la cesión desinteresada de la base de datos de eventos de BTT. También se agradece la colaboración y las facilidades del equipo organizador de la Trotamons Bike Race, sin la cual no hubiera sido posible distribuir el cuestionario, al igual que se agradece a todas aquellas personas que han participado contestando la encuesta y con ello han colaborado a identificar el perfil genérico, motivaciones y preferencias del practicante de BTT.

Referencias

- Bordelon, L. A., & Ferreira, S. L. A. (2019). Mountain biking is for (white, wealthy, middle-aged) men: the Cape Epic mountain bike race. *Journal of Sport and Tourism*, 23(1), 41-59. <https://doi.org/10.1080/14775085.2019.1654906>
- Cessford, G. R. (1995). Off-Road Mountain Biking : A profile of participants and their recreation setting and experience preferences. *Science & Research Series*, 93(93), 1-125. <http://www.doc.govt.nz/documents/science-and-technical/sr93e.pdf>
- European Commission. (2018). *Special Eurobarometer 472 Report - Sport and physical activity*. Educ. med. (Ed. impr.) (Vol. 8, 10th December 2018). <https://doi.org/10.2766/483047>
- Evju, M., Hagen, D., Jokerud, M., Olsen, S. L., Selvaag, S. K., & Vistad, O. I. (2021). Effects of mountain biking versus hiking on trails under different environmental conditions. *Journal of Environmental Management*, 278. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111554>
- Farías-Torbidoni, E.-I., Dorado, V., & Martínez, M. (2021). Medidas de minimización de impactos medioambientales en la organización y celebración de carreras de montaña ¿Qué opinan los participantes? *Pirineos. Revista de Ecología de Montaña*, 176.
- Farías-Torbidoni, E.-I. (2015). Minimització dels impactes mediambientals en els esdeveniments esportius en el medi natural: les marxes de bicicleta tot terreny Minimization. *Apunts Educació Física y Deportes*, 122, 68-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.08)
- Getz, D., & McConnel, A. (2011). Serious sport tourism and event travel careers. *Journal of Sport Management*, 25(4), 326-338. <https://doi.org/10.1123/jsm.25.4.326>
- Heer, C., Rusterholz, H. P., & Baur, B. (2003). Forest perception and knowledge of hikers and mountain bikers in two different areas in northwestern Switzerland. *Environmental Management*, 31(6), 709-723. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-3002-x>
- Inglés, E., Funollet, F., & Olivera, J. (2016). Les activitats físiques en el medi natural. Present i futur. *Apunts Educació Física i Esports*, 124, 49-52. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2016/2\).124.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2016/2).124.05)
- Kruger, M., Hallmann, K., & Saayman, M. (2016). Intention of mountain bikers to return. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 38(3), 95-111. [https://fis.dshs-koeln.de/portal/en/publications/intention-of-mountain-bikers-to-return\(860b663f-e7ca-498f-ae4d-6e925c6f6d8c\).html](https://fis.dshs-koeln.de/portal/en/publications/intention-of-mountain-bikers-to-return(860b663f-e7ca-498f-ae4d-6e925c6f6d8c).html)
- Luque Gil, A. M. (2011). La regulación territorial de las actividades recreativas en los documentos de planificación ambiental de los parques naturales andaluces de montaña. *Acciones e Investigaciones Sociales*, 19(19), 47. https://doi.org/10.26754/ojs_ais/ais.200419275
- MECD (2015). *Encuesta de hábitos deportivos en España 2015*. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:cd14bedb-feb2-49ea-a433-2565a48d5898/encuesta-de-habitos-deportivos-2015-sintesis-de-resultados.pdf>
- Morey, E. R., Buchanan, T., & Waldman, D. M. (2002). Estimating the benefits and costs to mountain bikers of changes in trail characteristics, access fees, and site closures: Choice experiments and benefits transfer. *Journal of Environmental Management*, 64(4), 411-422. <https://doi.org/10.1006/jema.2001.0513>
- Mueller, J. T., Taff, B. D., Wimpey, J., & Graefe, A. (2018). Small-scale race events in natural areas: Participants' attitudes, beliefs, and global perceptions of leave no trace ethics. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 23, 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.03.001>
- Newsome, D., & Davies, C. (2009). A case study in estimating the area of informal trail development and associated impacts caused by mountain bike activity in John Forrest National Park, Western Australia. *Journal of Ecotourism*, 8(3), 237-253. <https://doi.org/10.1080/14724040802538308>
- Olivera, A., & Olivera, J. (1995). Propuesta de una clasificación taxonómica de las actividades físicas de aventura en la naturaleza. Marco conceptual y análisis de los criterios elegidos. *Apunts Educació Física y Deportes*, 41, 108-123. <http://www.revista-apunts.com/es/herederoteca?article=1739>
- Pickering, C. M., Rossi, S., & Barros, A. (2011). Assessing the impacts of mountain biking and hiking on subalpine grassland in australia using an experimental protocol. *Journal of Environmental Management*, 92(12), 3049-3057. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.07.016>
- Rejón-Guardia, F., Alemany-Hormaeche, M., & García-Sastre, M. A. (2020). Ibiza dances to the rhythm of pedals: The motivations of mountain biking tourists competing in sporting events. *Tourism Management Perspectives*, 36, 100750. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100750>
- RFEC. (s. f.). *Real Federación Española de Ciclismo*. Recuperado: 21 de abril de 2020, de <https://rfec.com/index.php/es/smartweb/seccion/seccion/rfec/home>
- Roberts, L., Jones, G., & Brooks, R. (2018). Why do you ride?: A characterization of mountain bikers, their engagement methods, and perceived links to mental health and well-being. *Frontiers in Psychology*, 9(SEP). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01642>
- Runedia. (2019). *Runedia*. <https://runedia.mundodeportivo.com/>
- Sans, J., & Inglés, E. (2021). Análisis legislativo de las titulaciones técnicas de montaña y escalada en España. *Apunts Educació Física y Deportes*, 143, 52-72. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2021/1\).143.07](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2021/1).143.07)
- Santos, A. G. C., de Moraes, K. A., Souza, F. J., Mendes, C. R. dos S., & de Oliveira, V. M. (2016). Análise do Perfil dos Praticantes de Mountain Bike (MTB) da Cidade de Trindade (GO). *Vita et Sanitas*, 10(1), 22-30. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912>
- Seguí-Urbaneja, J., Pedro-Julião, R., Nogueira-Mendes, R., Dorado, V., & Farías-Torbidoni, E. (2020). Impacto de la COVID-19 en la práctica deportiva de personas participantes en eventos deportivos de carrera a pie y ciclismo en España y Portugal. *Retos*, 39, 743-749. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I39.80316>
- Taylor, S. (2010). «Extending the Dream Machine»: Understanding people's participation in mountain biking. *Annals of Leisure Research*, 13(1-2), 259-281. <https://doi.org/10.1080/11745398.2010.9686847>

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

La tasa de abandono de los nadadores: un análisis de supervivencia

Pedro Sobreiro^{1,2*} , Alfredo Silva^{1,2} , Ana Conceição^{1,2,3} , Hugo Louro^{1,2,3} , Abel Santos^{1,2} , Paulo Pinheiro⁴  y Pedro Guedes de Carvalho³ 

¹ Escuela de Ciencias del Deporte de Rio Maior, ESDRM-IPSANTARÉM, Rio Maior (Portugal).

² Centro de Investigación de Calidad de Vida, CIEQV, Santarém (Portugal).

³ Centro de Investigación de Ciencias del Deporte, Ciencias Humanas y Desarrollo Humano, CIDESD, Vila Real (Portugal).

⁴ Universidad Abierta, Lisboa (Portugal).

Citación:

Sobreiro, P., Silva, A., Conceição, A., Louro, H., Santos, A., Pinheiro, P & Guedes de Carvalho, P. (2022). Swimmer Dropout Rate: A Survival Analysis. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 74-83. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.08)

Resumen

El tiempo que un nadador frecuenta una determinada instalación deportiva, utilizando los registros que poseen las instalaciones, a menudo ha sido un dato infráutilizado. Examinamos diferentes variables de comportamiento asociadas con el tiempo de asistencia hasta el punto de abandono usando los registros de los nadadores. En este estudio se utilizaron datos de 6749 nadadores. El análisis de supervivencia se centró en el intervalo de tiempo entre el momento en que se convirtieron en clientes hasta el final del estudio o el momento en que la relación con el cliente terminó (abandono). El estimador Kaplan-Meier se utilizó para reunir información sobre cuándo se produciría el abandono; la regresión de Cox y la prueba de Logrank proporcionaron comparaciones estadísticas entre los grupos. Los resultados mostraron que la probabilidad de retención de los nadadores más allá de los 12 meses era del 53 % y la media de supervivencia de los nadadores era de 14 meses. La cohorte de clientes que se inscribieron en más de dos sesiones por semana probablemente se quedaría más tiempo y, cuanto mayor fuera el número de sesiones, más probabilidades tenían de continuar (> 40 visitas aumentan la probabilidad de supervivencia hasta el 91.86 %). Una buena práctica de gestión deportiva requiere mejoras en la retención de clientes. Mediante el seguimiento de las variables de las tasas de supervivencia, mejoraremos las estrategias de gestión para la sostenibilidad a través de acciones preventivas para aumentar la retención.

Palabras clave: actividad física, análisis de supervivencia, centro de deportes acuáticos, retención, tasa de abandono de la natación.

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Prof. Pedro Sobreiro*
sobreiro@esdrm.ipsantarem.pt

Sección:
Gestión deportiva, ocio activo y turismo

Idioma del original:
Inglés

Recibido:
18 de marzo de 2021

Aceptado:
8 de junio de 2021

Publicado:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina de esquí cross.
Juegos Olímpicos de Invierno de la Juventud 2020.
Lausana (Suiza)
© EFE/ Gabriel Monnet

Introducción

El deporte y la actividad física son practicados por todos los grupos de edad, en distintos lugares y con diferentes objetivos.

Sin embargo, cada año un gran número de personas de todo el mundo deja de asistir a su centro deportivo, lo que contribuye a la pérdida de clientes (Elasri Ejjaberi et al., 2015), la disminución del nivel de salud y la reducción de la sostenibilidad económica. Wade et al. (2020) calcularon que la tasa de abandono de la actividad física se sitúa en torno al 44.7% tras un programa de 12 semanas. En Portugal, se observó una tasa media de abandono del 26.45 % entre las personas que practican natación a lo largo de cuatro temporadas (Monteiro et al., 2016). La natación es la cuarta actividad más popular en Portugal; la practican 65499 personas (IPDJ, 2019).

Las medidas de retención contribuyen simultáneamente a dos importantes objetivos de gestión: en primer lugar, a (i) promover el desarrollo de la natación, la obtención de resultados en las competiciones y la consecución de estilos de vida saludables, ayudando así a la satisfacción y el compromiso de los clientes; en segundo lugar, a (ii) mejorar la sostenibilidad de los centros deportivos. Es evidente que la retención de los clientes es un factor crucial para los propietarios de piscinas y los centros deportivos (Howat y Crilley, 2007) y para la expansión de las actividades deportivas (Tuero del Prado y González Boto, 2015).

La literatura existente sobre natación identifica el abandono de la práctica de la natación como uno de los principales problemas a los que se enfrentan los entrenadores y directores de centros deportivos en la actualidad (Fraser-Thomas et al., 2008; Monteiro et al., 2017, 2018; Salguero et al., 2003). Sin embargo, siguen escaseando los estudios sobre los factores y procesos psicosociales relacionados con el abandono (Monteiro et al., 2017). Anteriormente se llevaban a cabo encuestas para entender el comportamiento de los nadadores; por ejemplo, las razones para iniciar su práctica, mantenerla, cambiarla y abandonarla (Marrero et al., 1999). No obstante, hoy en día los directores de los centros tienen acceso a datos de los nadadores y a registros de comportamiento que no se habían utilizado anteriormente para predecir el tiempo de supervivencia de los nadadores (es decir, el tiempo hasta el abandono) y, en consecuencia, para identificar métodos que fomenten la supervivencia.

La variedad de factores y la multidisciplinariedad de la investigación sobre el abandono han carecido de un enfoque global. Se sabe poco sobre las variables relacionadas con a) la relación contractual; b) la asistencia, con datos tales como los días de absentismo y el número de sesiones por semana; c) la práctica de otras actividades y las recomendaciones por parte de clientes; y d) el sexo y la edad.

Estas son algunas de las razones por las que, en este estudio, decidimos adoptar un enfoque diferente, abordando esta laguna en la documentación científica y adoptando un planteamiento metodológico concreto con el fin de generar unos resultados

con la mayor utilidad posible para los directores de centros deportivos.

Sin embargo, este estudio tiene un doble objetivo, ya que también se diseñó para investigar y demostrar la idoneidad del análisis de supervivencia como instrumento que permite a los directores de centros deportivos conocer con mayor profundidad los factores que contribuyen a las tasas de asistencia de las personas que practican natación.

El análisis de supervivencia o, más en general, el análisis del tiempo transcurrido hasta el evento, se refiere a un conjunto de métodos utilizados para describir la probabilidad de sobrevivir más allá de un punto específico en el tiempo, o bien la probabilidad de que un evento de interés aún no haya ocurrido antes de que se llegue a un punto en el tiempo (Schober y Vetter, 2018); en nuestro caso, el abandono de la práctica de la natación.

El objetivo central del estudio es determinar el nivel de retención de los nadadores a partir de variables de comportamiento halladas en las instalaciones deportivas, mediante la consulta de los registros históricos de los clientes.

Metodología

Mediante el uso de 11 variables que figuran en los registros de las personas que practican natación, el objetivo de este estudio era doble: a) identificar qué variables contribuyen a la retención en un centro de deportes acuáticos y b) estimar la probabilidad de que se produzca el abandono en un momento determinado.

Tras un procedimiento selectivo, planteamos la hipótesis de que la retención (duración de la práctica) se ve influida por (i) el número de sesiones semanales a las que se abona el usuario, (ii) el número de renovaciones de la matrícula, (iii) el mes de la matrícula, (iv) el importe facturado, (v) el número de sesiones en el centro deportivo, (vi) el número de sesiones medias semanales, (vii) los días sin asistencia, (viii) el número de otras actividades, (ix) el número de recomendaciones por parte de los clientes y, por último, (x) la edad y (xi) el sexo.

¿Por qué debemos utilizar el análisis de supervivencia? El análisis de supervivencia es más eficaz cuando se utilizan los datos que tienen los directores de los centros de deportes acuáticos sobre el momento en que se producen los eventos: ¿cuánto duró la asistencia y cuál es la probabilidad de que se produzca el abandono en relación con un conjunto de variables de un grupo? La gran ventaja de utilizar el análisis de supervivencia radica en que este método permite predecir que algo va a suceder cuando los cambios que conlleva el hecho de que se produzca ese cambio difieren sistemáticamente dentro de un grupo. Los coeficientes de la regresión de Cox están relacionados con el peligro, donde un coeficiente positivo representa un peor pronóstico y uno negativo, un mejor pronóstico. El análisis de supervivencia nos permite

incluir información sobre covariables que, de otro modo, se omitirían. Por añadidura, el uso del concepto de "censurado" (por ejemplo, el cliente con una matriculación dos meses antes de que finalice el periodo de observación sin abandono), elimina el sesgo del análisis de no supervivencia relacionado con el descarte de información sobre eventos no observados (clientes sin abandono), el cual genera muestras no representativas de la población estudiada.

Participantes

Extrajimos registros de 6749 clientes (mujeres $n = 3503$, edad promedio = 22.12, DS = 20.89 años; y hombres $n = 3246$, edad promedio = 14.97, DS = 16.78 años) de una piscina; los datos corresponden al periodo comprendido entre el 1

de junio de 2014 y el 31 de octubre de 2017. Se garantizó el anonimato de los datos de los clientes eliminando toda la información de carácter personal antes de extraer datos del programa informático utilizado por el centro.

El centro deportivo que gestiona la piscina ofrece actividades de natación con cuatro objetivos: i) aprender a nadar (de principiantes a adultos), ii) ponerse en forma, iii) natación recreativa y iv) entrenamiento para competiciones. Las principales actividades deportivas realizadas son la natación (61%), la natación libre (37.5%) y otras como la natación adaptada, la natación terapéutica y la natación para embarazadas (1.5%).

En la Tabla 1 se ofrece una descripción general de los datos analizados.

Tabla 1
Estadísticas descriptivas de las variables.

	Variable	Descripción	Mín	Máx	Media (DS)
Relacionado con la relación contractual	NSC	Número de sesiones semanales contratadas	1	7	2.07 (1.82)
	NRA	Número de renovaciones de abonos	0	4	1.03 (1.06)
	MM	Mes de matriculación	1	12	7.25 (3.17)
	ITF	Importe total facturado mientras la persona está matriculada	0	1.293	161.77 (158.56)
Relacionado con el comportamiento de asistencia	NS	Número de sesiones en el centro deportivo mientras la persona está matriculada	1	323	29.82 (35.39)
	MSS	Media de sesiones semanales	0.01	3.94	0.60 (0.42)
	DSA	Días sin asistencia antes del abandono hasta el 31 de octubre de 2017	0	1.073	48.72 (73.42)
Otras actividades y referencias	NAD	Número de actividades distintas de la natación realizadas por el participante	1	3	1.07 (0.27)
	NRC	Número de recomendaciones por parte de los clientes	1	5	0.30 (0.55)
Perfil sociodemográfico	Edad	Edad de los participantes en años	0	88	18.65 (19.29)
	Sexo	Sexo (0=mujer, 1=hombre)	0	1	0.42 (0.48)
Resultados	Meses	Tiempo de abono del cliente en meses	0	47	13.30 (10.91)
	Abandono	Indicación del compromiso de los clientes (0=activo, 1=inactivo)	0	1	0.57 (0.49)

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento y análisis estadístico

Las variables extraídas del programa informático corresponden al intervalo de tiempo transcurrido desde que la persona se hizo cliente hasta el final de la observación (31 de octubre de 2017) o el final de la relación con el cliente (abandono). El tiempo de supervivencia en el conjunto de datos está representado por el número de meses que un usuario estuvo inscrito en el centro de natación, con el cual se determina el tiempo de la práctica deportiva.

El procesamiento de los datos se realizó con Python (Continuum Analytics, 2016), Pandas (McKinney, 2010) y NumPy (Walt et al., 2011).

Se empleó el estimador de Kaplan-Meier para obtener información sobre el evento de abandono y estimar la supervivencia (Efron, 1988), sobre la base de las probabilidades de supervivencia y correspondiendo al tiempo en que se observaron los eventos (Bland y Altman, 1998).

Resultados

En la Tabla 2 se muestra la probabilidad del tiempo de supervivencia de la persona en los 12 primeros meses de práctica de la natación (columna p_i – probabilidad) y la mediana del tiempo de supervivencia fue de 14 meses. La probabilidad de que las personas siguieran practicando natación más allá de los seis meses fue del 73.5 %, lo que representa un riesgo de abandono del 26.5 % y un tiempo de supervivencia estimado de 17 meses. La probabilidad de retención de los nadadores más allá de los 12 meses fue del 53.0 %, lo que representa un mayor riesgo de abandono (el 47 %) con una supervivencia estimada de 22 meses después de la matriculación.

Se observó que el número de renovaciones de matrícula afecta a la tasa de supervivencia de los nadadores, de modo que por cada renovación se reduce el abandono en un 84 % (véase la Tabla 3 - cociente de riesgo = 0.16, $p < .01$).

Tabla 2

Probabilidades de tiempo de supervivencia durante los primeros 12 meses de asistencia.

Evento Mes	Eliminados	Abandono	Censurados	Riesgo de abandono	p_i	Supervivencia estimada (meses)
0	5	5	0	6747	.999	14
1	127	52	75	6742	.992	14
2	758	241	517*	6615	.955	13
3	439	433	6	5857	.885	15
4	372	340	32	5418	.829	16
5	346	299	47	5046	.780	17
6	319	274	45	4700	.735	17
7	406	356	50	4381	.675	20
8	268	198	70	3975	.641	20
9	240	183	57	3707	.610	21
10	294	230	64	3467	.569	22
11	206	149	57	3173	.542	22
12	103	71	32	2967	.530	22

Nota. Eliminados: suma de clientes con abandono y que están censurados; censurados: no se produjo el evento durante el periodo de la obtención de datos; riesgo de abandono: número de clientes en riesgo de abandono; p_i : probabilidad de supervivencia; supervivencia estimada: meses por sobrevivir en el centro deportivo.

* Corresponde a los clientes con dos meses de abono sin el evento de abandono durante el periodo correspondiente al estudio (entre el 1 de junio de 2014 y el 31 de octubre de 2017), por ejemplo, los clientes matriculados en septiembre de 2017.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3
Resultados de la regresión de Cox multivariante.

Variable	Cociente de regresión	Cociente de riesgo	p
Edad	0.01**	1.01	<.01
Sexo	-0.04	0.96	.26
DSA	0.00	1.00	<.01
ITF	0.00	1.00	<.01
MSS	0.60**	1.82	<.01
NAD	-0.04	0.96	.61
NS	-0.03	0.98	<.01
NSC	-0.09	0.92	<.01
NRA	-1.84*	0.16	<.01
Referencias	-0.03	0.97	0.33
MM	-0.15*	0.86	<.01

Nota. Repercusión de las variables sobre el tiempo de supervivencia de los nadadores.

* Representan un aumento del tiempo de supervivencia con $p < .005$ y ** una disminución del tiempo de supervivencia con $p < .005$.

Fuente: elaboración propia.

La interpretación es la siguiente: el cociente de riesgo se obtiene a partir de la exponencial del coeficiente de regresión e indica en qué medida tienen efecto los factores de predicción.

Se utilizó la regresión de Cox para determinar la repercusión de otras covariables sobre el tiempo de supervivencia (Bewick et al., 2004), analizando el comportamiento de los clientes en el centro deportivo. Un cociente de riesgo con valor 1 representa un efecto nulo sobre el tiempo de supervivencia. Los valores negativos en el coeficiente de regresión de Cox representan un aumento de la práctica deportiva. Los supuestos de riesgo proporcional no fueron sometidos a pruebas; se consideró el cociente de riesgo como un efecto promedio a lo largo del periodo de observación (Stensrud y Hernán, 2020). Se aplicó la prueba de rango logarítmico a las variables que influyen en el tiempo de supervivencia, transformadas en categorías mediante cuartiles para proporcionar una comparación estadística de los grupos, en la cual la excepción fue el sexo, que proporciona un análisis sociodemográfico adicional. El análisis de supervivencia se realizó con el paquete Lifelines (Davidson-Pilon et al., 2017). Se observó que el periodo del año, es decir, el mes de matriculación, tiene un efecto positivo sobre el tiempo de supervivencia de los nadadores (cociente de riesgo = 0.86, $p < .01$). Véase la Tabla 3.

Por el contrario, se comprobó que el promedio de sesiones semanales, el número de días sin asistencia y el importe total facturado tienen un efecto negativo sobre el tiempo de supervivencia de la actividad de los nadadores: se redujo la duración de la práctica (cociente de riesgo = 1.82, $p < .01$; cociente de riesgo = 1, $p < .01$; cociente de riesgo = 1 $p < .01$). Véase la Tabla 3.

Por último, la edad de las personas que practican natación tuvo un efecto negativo sobre la duración de la asistencia, es decir, por cada incremento de la edad, la supervivencia de los nadadores se reduce en un 1% (cociente de riesgo = 1.01, $p < .01$). Véase la Tabla 3. En cuanto a las variables de comportamiento observadas en los registros de los nadadores asociadas a la relación contractual, el número de semanas de matriculación conlleva una reducción del riesgo de abandono; a modo de ejemplo, por cada aumento de semanas de matriculación se produce una reducción de la probabilidad de abandono del 8% (cociente de riesgo = 0.92, $p < .01$). Véase la Tabla 4.

Tabla 4
Resultados de la prueba de rango logarítmico y la supervivencia de cada grupo.

Variable	Grupo	Prob. de supervivencia 12 meses	Mediana de supervivencia	Prueba de rango logarítmico	valor de p (χ^2)
Edad	Menos de 5	54.9 %	15	204.78	<.01
	Entre 5 y 10	64.89 %	22		
	Entre 10 y 32	43 %	10		
	Más de 32	48.35 %	11		
MSS	Menos de 0.3	40.56 %	9	294.44	<.01
	Entre 0.3 y 0.51	51.41 %	13		
	0.51 a 0.80	59.80 %	20		
	Más de 0.80	62.44	21		
NS	Menos de 6	12.14 %	4	3721.13	<.01
	Entre 6 y 17 años	28.53 %	7		
	Entre 17 y 40 años	63.70 %	17		
	Más de 40	91.86 %	39		
NSC	1	53.77 %	15	58.34	<.01
	2	48.34 %	11		
	Más de 2	62.83 %	21		
NRA	0	1.90 %	5	6264.73	<.01
	1	69.88 %	16		
	2	85.49 %	27		
	Más de 2	99.91 %	inf		
MM	1 ^{er} trimestre	51.95 %	15	86.33	<.01
	2 ^º trimestre	47.06 %	11		
	3 ^{er} trimestre	57.02 %	16		
	4 ^º trimestre	51.28 %	13		
Sexo	Hombre (1)	54.57 %	15	10.69	<.01
	Mujer (0)	51.47 %	13		

Nota: inf representa un valor que no es posible estimar. Los meses de matriculación se agruparon en categorías trimestrales: el 1^{er} trimestre corresponde a los meses 1, 2 y 3; el 2^º trimestre, a los meses 4, 5 y 6; el 3^{er} trimestre, a los meses 7, 8 y 9; y el 4^º trimestre, a los meses 10, 11 y 12.

Fuente: elaboración propia.

El grupo de personas que se abonaron a más de dos sesiones semanales en el centro de natación tuvo una probabilidad de supervivencia a los 12 meses del 62.83 % (NSC), superior a la de los grupos de personas que se abonaron solamente a una o dos sesiones. La prueba de rango logarítmico para los grupos que identifica el número de sesiones por semana a las que se abonan los usuarios fue significativa ($\chi^2 = 58.34, p < .01$), lo que indica que la supervivencia es significativamente diferente entre las personas que se abonan a una, dos y más de dos sesiones por semana (véase la Tabla 4).

Existen diferencias significativas entre los grupos ($\chi^2 = 6264.73, p < .01$) en relación con las renovaciones de los abonos: cuando las personas renuevan dos o más abonos, la probabilidad de supervivencia durante 12 meses es del 85.49 %, superior a la del grupo que solo renueva una vez (véase la Tabla 4).

También hay diferencias significativas entre los grupos ($\chi^2 = 86.33, p < .01$) en cuanto al momento de la matriculación: el grupo de personas que se inscriben en el tercer trimestre tiene una probabilidad de supervivencia a los 12 meses del 57.02 %, superior a la de las personas que se inscriben en otros trimestres (véase la Tabla 4).

En cuanto a las variables de comportamiento observadas en los registros de los nadadores que tienen un efecto positivo sobre la reducción del abandono, por cada aumento del número

de sesiones, la probabilidad de abandono disminuye en un 2 % (cociente de riesgo = 0.98, $K < .01$). El grupo de personas con más de 40 sesiones tiene una probabilidad de sobrevivir más de 12 meses del 91.86 %, superior a la de los demás grupos. Existen diferencias significativas entre estos grupos ($\chi^2 = 3721.13, p < .01$). Véase la Tabla 4.

En general, el número medio de sesiones por semana no tuvo un efecto positivo sobre el tiempo de supervivencia. Sin embargo, los resultados de la prueba de rango logarítmico mostraron que el grupo de personas con un valor superior a 0.80 sesiones semanales medias tiene una probabilidad del 62.44 % de sobrevivir más de 12 meses con una mediana de supervivencia de 21 meses. Hubo diferencias significativas entre los grupos ($\chi^2 = 294.44, p < .01$). Véase la Tabla 4.

El grupo de personas con edades comprendidas entre 5 y 10 años mostró una mayor probabilidad de supervivencia (64.89 %), con una mediana de supervivencia de 22 meses.

La prueba de rango logarítmico para los grupos relacionados con la edad fue significativa ($\chi^2 = 204.78, p < .01$), lo que indica que la supervivencia difiere significativamente entre los grupos de edad (véase la Tabla 4). En cuanto al sexo, la prueba de rango logarítmico fue significativa ($\chi^2 = 10.69, p < .01$) con diferencias entre los sexos. En la Figura 1 se representa el resumen de los principales resultados.

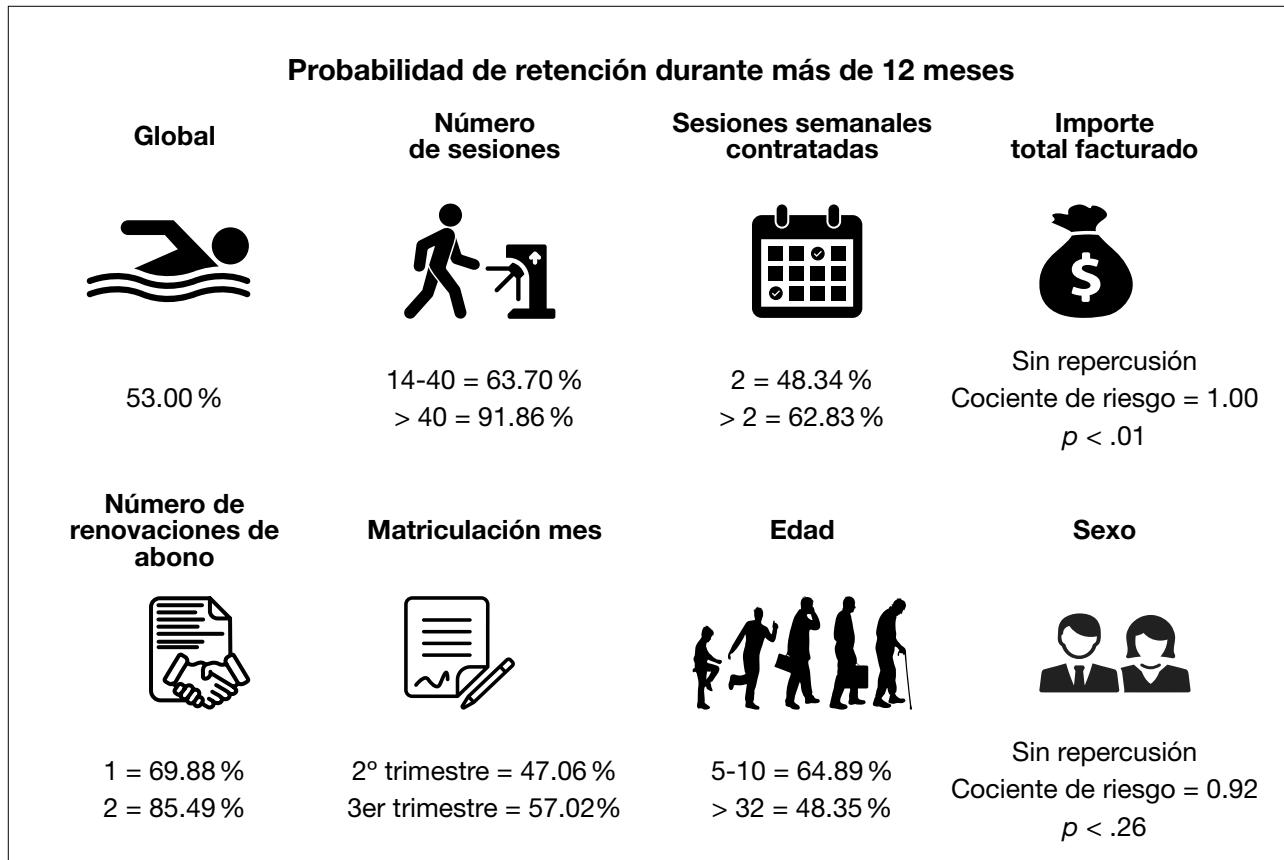


Figura 1
Principales resultados de los estudios.

Discusión

El objetivo del estudio era (a) identificar qué variables contribuyen más a la retención mediante la estimación de la probabilidad de que se produzca el abandono en una escala temporal y (b) verificar la idoneidad del análisis de supervivencia para este fin. A partir de los resultados obtenidos, destacamos seis temas para su discusión.

En primer lugar, la probabilidad de retención de los nadadores más allá de los 12 meses era del 53.0 %. La mediana del tiempo de supervivencia de los nadadores fue de 14 meses, diferente a los 36 meses determinados como duración media del abono a un centro de *fitness* (Zarotis et al., 2017). Estos resultados, calculados en varios grupos, mostraron diferencias en la prueba de rango logarítmico. Las medianas de supervivencia, según las diversas edades, fueron las siguientes: hasta 5 años, 15 meses; entre 5 y 10 años, 22 meses; entre 10 y 32 años, 10 meses; y más de 32 años, 11 meses. Los resultados por sexo también presentan diferencias, con una mediana de supervivencia para los hombres de 15 meses y de 13 meses para las mujeres. La edad y el sexo también se abordaron en estudios anteriores, en los que se observaron diferencias entre sexos y entre grupos de edad (Monteiro et al., 2018).

Teniendo en cuenta el objetivo utilitarista del centro de natación (aprender a nadar partiendo del nivel principiante hasta el nivel adulto), la duración puede explicarse por el hecho de que, después de este periodo, las personas han aprendido a nadar, han logrado su objetivo y, por tanto, se sienten más independientes y son capaces de dejar la actividad.

En segundo lugar, el número de renovaciones de abono y la época del año, es decir, el mes de matriculación: el número de sesiones a las que se abona el usuario influye en la duración de la asistencia, y se confirmó que el número de renovaciones de abono es directamente proporcional a la supervivencia. Se detectaron diferencias significativas entre los diversos grupos de personas que practican natación. El grupo que se abonó a más de dos sesiones semanales tuvo una tasa de supervivencia más alta que los demás grupos (una mediana de supervivencia de 21 meses y una probabilidad de supervivencia del 62.83 %).

El número de sesiones a las que se abonan los usuarios resultó tener un efecto positivo sobre el tiempo de supervivencia, lo cual puede explicarse por dos aspectos: en primer lugar, la intención de la persona de hacer ejercicio con regularidad, relacionada con los efectos beneficiosos percibidos de la práctica regular de actividad física (en este caso, la práctica de la natación); en segundo lugar, el mayor nivel de satisfacción de las necesidades fundamentales genera un mayor deseo de continuar (Deci y Ryan, 2000), lo cual, a su vez, da lugar a un mayor nivel de retención.

En tercer lugar, el número de abonos renovados afectó al tiempo de supervivencia de los nadadores, de modo que, por cada abono renovado, el abandono se redujo en un 84 %.

Esto sugiere que, cuando las personas perciben que están desarrollando una habilidad en relación con una actividad, es más probable que aumente su motivación para seguir desarrollando esa habilidad, en este caso la natación.

En cuarto lugar, la época del año en la que se inscribió la persona (mes de inscripción) contribuyó a aumentar la duración de su supervivencia. El grupo de personas que se inscribieron en el tercer trimestre tenía una probabilidad de supervivencia superior a la de las personas inscritas en otros trimestres. Una explicación probable de este resultado puede ser que la temporada deportiva y el curso escolar comienzan al final del tercer trimestre, que es el periodo en que las personas que practican natación se inscriben para la temporada deportiva, y se forman las clases de natación. Esto también está relacionado con la satisfacción de una necesidad fundamental, ya que las personas buscan satisfacer su identificación con los demás miembros de su comunidad o, en este caso, con los miembros de los grupos de natación.

En quinto lugar, el número de sesiones aumenta la tasa de supervivencia de los nadadores. Además, los resultados de la prueba de rango logarítmico corroboran estos resultados y sugieren la existencia de diferencias significativas entre cada grupo. El grupo de personas con más de 40 sesiones de piscina tuvo una mayor probabilidad de supervivencia (con más de 40 sesiones se asciende al 91.86 % durante más de 12 meses) que los grupos de personas con menos sesiones. De forma similar a estudios anteriores, el número de sesiones se ha relacionado con una menor probabilidad de abandono (Emeterio et al., 2019, 2016; Ferrand et al., 2010).

Si bien el número medio de sesiones semanales no tuvo un efecto positivo sobre el tiempo de supervivencia, los resultados de la prueba de rango logarítmico muestran diferencias significativas entre los grupos: indican que el aumento del promedio de sesiones da lugar a un mayor tiempo de supervivencia. El grupo de personas con una media de sesiones semanales superior a 0.8 tenía una mayor probabilidad de supervivencia que los demás grupos. Este resultado corrobora estudios anteriores que mostraron que el número de sesiones semanales se asocia a un mayor compromiso con los centros y a una menor probabilidad de abandono (Emeterio et al., 2019; Ferrand et al., 2010). Asimismo, Ferrand et al. (2010) descubrieron que los índices de asistencia semanal afectan positivamente a la intención de los clientes de volver a contratar el servicio. El resultado puede entenderse mejor cuando existe a) una mayor frecuencia semanal y un mayor número de sesiones, b) un mejor aprendizaje de las técnicas de natación, con lo que mejora la percepción de sus habilidades y aumenta su motivación para continuar.

En sexto lugar, los resultados respaldan la hipótesis de que la edad influye en la duración de la práctica. La

literatura anterior también ha identificado la edad como un factor de predicción significativo para la retención (Emeterio et al., 2016; Ferrand et al., 2010), lo que se confirma con la menor supervivencia en los dos grupos de mayor edad utilizados para calcular la prueba de rango logarítmico. Emeterio et al. (2016) identificaron que la edad (ser mayor o menor de 33 años) tiene un efecto significativo en el abandono de la práctica deportiva. Los adultos que practican natación, a diferencia de los de menor edad, tienen mayores tasas de abandono: el 36.51 % en comparación con la media, del 26.45 % (Monteiro et al., 2016). Es probable que la variable de la edad en los registros de las personas que practican natación tenga un efecto positivo en el abandono. No encontramos un valor predictivo significativo de la variable sexo, en línea con otros estudios (Emeterio et al., 2016, 2019).

Implicaciones para los directores de centros deportivos

Teniendo en cuenta que hay una cantidad excesiva de información, ¿cómo pueden estos resultados ayudar a los directores de los centros de deportes acuáticos?

El análisis de supervivencia tiene ventajas para determinar el momento y las variables relacionadas con el abandono. La mediana del tiempo de supervivencia proporciona un indicador crucial a los directores de centros deportivos, ya que identifica el momento exacto en el que hay que actuar, por ejemplo definiendo un plan de incentivos cuya aplicación reduzca las tasas de abandono.

Los resultados muestran que la mediana del tiempo de supervivencia de los nadadores fue de 14 meses. Para evitar el abandono, cuando los nadadores superan los primeros meses, hay que tomar medidas para contrarrestar los resultados negativos tales como la disminución del rendimiento y el abandono. Este seguimiento debe realizarse con breves encuestas sobre aspectos clave individuales y sociales de las sesiones de formación. Asimismo, las estrategias para evitar el abandono deben incluir el diseño de herramientas (por ejemplo, formación de entrenadores, programas de prevención sobre la gestión del abandono de los nadadores, etc.) para fomentar el bienestar y la satisfacción de los clientes al comprobar por sí mismos la mejora de sus habilidades. Estas medidas deben diseñarse en función de determinados grupos, orientando las medidas a los nadadores en fase inicial y a los de más de 32 años con una mediana de supervivencia de 11 meses, donde el grupo de edad de entre 5-10 años presenta tiempos de supervivencia más largos (mediana de 22 meses). Si bien los resultados entre sexos son similares en cuanto a la mediana del tiempo de supervivencia (13 y 15 meses para las mujeres y los hombres, respectivamente), este aspecto podría representar un enfoque

similar en cuanto al cronograma a la hora de orientar las medidas preventivas de retención. Esto podría limitar el descenso del riesgo de disminución del rendimiento y de abandono de la práctica deportiva.

Los resultados muestran que el número de renovaciones de abono afecta al tiempo de supervivencia de los nadadores, a saber, cuando renuevan más de dos abonos, tienen una mayor probabilidad de supervivencia (el 85.49 %), superior a la del grupo de personas que solamente renuevan una vez. Los directores de centros deportivos pueden diseñar estrategias para garantizar la renovación de los abonos utilizando técnicas de venta con el fin de orientar a las personas que practican natación hacia los objetivos y de mostrarles las habilidades adquiridas, aumentando así su motivación para continuar hasta la renovación del abono (por ejemplo, grabación en vídeo autorizada antes y después de las clases).

El momento de inscripción (en el tercer trimestre) también contribuye a aumentar la duración de la supervivencia deportiva de la persona que practica natación. Este resultado sugiere que los directores de centros deportivos deben crear campañas temporales que incluyan estímulos y ventajas de varios tipos (precio, descuentos, ofertas especiales) para promover la matriculación durante el tercer trimestre del año.

Nuestros resultados también muestran que el número de sesiones contribuye a aumentar la tasa de supervivencia. El grupo de personas con más de 40 sesiones registró una mayor probabilidad de supervivencia. Este indicador tiene sus limitaciones, ya que solo puede observarse al finalizar el año. Por lo tanto, se sugiere que los directores de centros deportivos utilicen indicadores similares por trimestre o semestre. Es necesario supervisar de cerca a las personas con indicadores de puntuación reducida, factor que aumenta la probabilidad de abandono. El personal técnico y comercial debe llevar a cabo medidas para mostrar las habilidades recién adquiridas por parte de los clientes, con el fin de aumentar su motivación y, así, alargar el tiempo de supervivencia. Las cualidades del personal y de los entrenadores son esenciales para aumentar el nivel de motivación de las personas que practican natación. Estos factores deben conducir a la inversión en recursos humanos cualificados y a la formación del personal, ya que un mayor acceso a las piscinas conlleva la retención de practicantes de natación.

Estos resultados podrían ayudar a diseñar diferentes líneas de actuación para reducir el abandono en referencia a los diferentes grupos. Se puede recomendar a los directores de centros deportivos que utilicen este indicador como criterio para dividir a las personas en distintos grupos, con perfiles adecuados de precio, actividad e interacción para aumentar la motivación, y con un calendario apropiado para aumentar el número de sesiones, que ha demostrado ser crucial para alargar el tiempo de supervivencia.

Los resultados confirmaron que la supervivencia es más breve en los dos grupos de mayor edad utilizados para calcular la prueba de rango logarítmico, que identificó diferencias significativas entre los grupos. Se anima a los directores de centros deportivos a utilizar criterios de selección tradicionales por edades para crear grupos de personas por edades (y efectos beneficiosos previstos) incorporando ejercicios adecuados durante las clases para conseguir dichos efectos beneficiosos, lo cual aumenta la motivación e influye en el tiempo de supervivencia. El segmento del grupo de personas de más edad debe ser objeto de un mayor seguimiento y de más medidas destinadas a aumentar la motivación y reducir el riesgo de abandono. Por ejemplo, ofrecer a los clientes un abanico de opciones adecuado, explicarles los motivos de las decisiones, darles la oportunidad de tomar la iniciativa y permitirles trabajar de forma independiente para obtener los efectos beneficiosos que llevan sus objetivos personales. A su vez, los directores deportivos deben compartir esta información con los entrenadores y reforzar la labor de estos para aumentar la motivación de las personas que practican natación.

Sin embargo, nuestro estudio tenía varias limitaciones relacionadas principalmente con la disponibilidad de datos de los nadadores y los registros de comportamiento en el centro de deportes acuáticos donde se obtuvieron los datos. Este aspecto limitó nuestro análisis y no permitió avanzar más allá utilizando otros grupos, representando las tendencias globales en la regresión de Cox y complementadas con pruebas de rango logarítmico que permitieran profundizar en el análisis de supervivencia dentro de los grupos analizados. Los directores de centros deportivos deben tener en cuenta la importancia de registrar el motivo de abandono como factor importante para analizar esta cuestión en profundidad, permitiendo así mejorar la identificación y creación de medidas preventivas para reducir el abandono, lo cual no fue posible con los datos disponibles.

En resumen, los directores de centros deportivos deben tener en cuenta los factores de predicción significativos del número de renovaciones de abono, el mes de matriculación, el número de semanas contratadas, el número total de sesiones, la media de sesiones semanales y la edad como variables para fundamentar sus decisiones. De este modo, pueden elaborar políticas y planes de acción destinados a recompensar a los nadadores con resultados beneficiosos.

Conclusiones

Nuestro estudio nos permitió extraer cuatro conclusiones principales:

1. El número de renovaciones de abono y la época del año, es decir, el mes de matriculación: el número de sesiones contratadas influye en la duración de la asistencia, y el número de renovaciones de abono contribuye a aumentar

las cifras de supervivencia. Se detectaron diferencias significativas entre todos los grupos de nadadores.

2. El número de sesiones aumenta la tasa de supervivencia de los nadadores. Además, los resultados de la prueba de rango logarítmico corroboran estos resultados y sugieren la existencia de diferencias significativas entre cada grupo.

3. El número de abonos renovados afectó al tiempo de supervivencia de los nadadores, de modo que, por cada abono renovado, el abandono se redujo en un 84 %.

4. El número medio de sesiones semanales no tuvo un efecto positivo sobre el tiempo de supervivencia.

La prueba de rango logarítmico nos permitió afinar estas conclusiones al proporcionar información sobre los diferentes grupos creados para cada variable. Los riesgos de abandono en los distintos grupos son diferentes y los momentos en los que es probable que se produzca el abandono orientan a los directores de centros deportivos para dirigir sus medidas con el fin de mejorar la retención.

El análisis de los datos existentes proporciona información completa para que los directores de centros deportivos diseñen medidas destinadas a reducir el abandono. Esto permite identificar los grupos de riesgo a los que hay que dirigirse para aumentar la sostenibilidad de los centros de deportes acuáticos y, al mismo tiempo, contribuir a que se desarrollen períodos más largos de actividad física.

Declaración informativa

Los autores no informaron de ningún conflicto de intereses potencial.

Referencias

- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2004). Statistics review 12: Survival analysis. *Critical Care*, 8(5), 389–394. <https://doi.org/10.1186/cc2955>
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1998). Survival probabilities (the Kaplan-Meier method). *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 317(7172), 1572.
- Continuum Analytics. (2016). *Anaconda Software Distribution*. <https://www.anaconda.com/download/>
- Davidson-Pilon, C., Kalderstam, J., Kuhn, B., Fiore-Gartland, A., Moneda, L., Parij, A., Stark, K., Anton, S., Besson, L., Jona, Gadgil, H., Golland, D., Hussey, S., Klintberg, A., akkineniramesh, Bantilan, N., Furlotte, N., Evans, N., Braymer-Hayes, M., ... Rendeiro, A.F. (2017). *CamDavidsonPilon/lifelines: V0.13*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1127755>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Efron, B. (1988). Logistic Regression, Survival Analysis, and the Kaplan-Meier Curve. *Journal of the American Statistical Association*, 83(402), 414–425. <https://doi.org/10.1080/01621459.1988.10478612>
- Elasri Ejjaberi, A., Triadó Ivern, X. M., & Aparicio Chueca, P. (2015). Customer Satisfaction in Municipal Sports Centres in Barcelona. *Apunts Educació Física y Deportes*, 119, 109–117. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.08)
- Emeterio, I. C. S., García-Unanue, J., Iglesias-Soler, E., Felipe, J. L., & Gallardo, L. (2019). Prediction of abandonment in Spanish fitness centres. *European Journal of Sport Science*, 19(2), 217–224. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1510036>

- Emeterio, I. C. S., Iglesias-Soler, E., Gallardo, L., Rodriguez-Cañamero, S., & García-Unanue, J. (2016). A prediction model of retention in a Spanish fitness centre. *Managing Sport and Leisure*, 21(5), 300-318. <https://doi.org/10.1080/23750472.2016.1274675>
- Ferrand, A., Robinson, L., & Valette-Florence, P. (2010). The intention-to-repurchase paradox: A case of the health and fitness industry. *Journal of Sport Management*, 24(1), 83-105.
- Fraser-Thomas, J., Côté, J., & Deakin, J. (2008). Examining Adolescent Sport Dropout and Prolonged Engagement from a Developmental Perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20(3), 318-333. <https://doi.org/10.1080/10413200802163549>
- Howat, G., & Crilley, G. (2007). Customer Service Quality, Satisfaction, and Operational Performance: A proposed model for Australian public aquatic centres. *Annals of Leisure Research*, 10(2), 168-195. <https://doi.org/10.1080/11745398.2007.9686760>
- IPDJ. (2019). *Praticantes desportivos federados em 2017*. Instituto Português Do Desporto Da Juventude. <http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=103>
- Marrero, G., Martín-Albo, L., & Núñez, J. L. (1999). Cuestionario de motivaciones de inicio, mantenimiento, cambio y abandono de la actividad deportiva (MIMCA). In Félix Guillén García (Ed.), *La psicología del deporte en España al final del milenio* (pp. 255-262). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- McKinney, W. (2010). Data structures for statistical computing in python. *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, 445, 51-56.
- Monteiro, D., Cid, L., Marinho, D., Moutão, J., Vitorino, A., & Bento, T. (2017). Determinants and Reasons for Dropout in Swimming -Systematic Review. *Sports (Basel, Switzerland)*, 5(3). <https://doi.org/10.3390/sports5030050>
- Monteiro, D., Marinho, D., Moutão, J., Vitorino, A., Antunes, R., & Cid, L. (2018). Reasons for dropout in swimmers, differences between gender and age and intentions to return to competition. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1-2), 180-192. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06867-0>
- Monteiro, D., Moutão, J., Marinho, D., & Cid, L. (2016). *Abandono na natação: Caracterização, motivos e orientações para a prevenção* (Vol. 6). Federação Portuguesa de Natação. <https://repositorio.ipstarem.pt/handle/10400.15/2092>
- Salguero, A., González-Boto, R., Tuero, C., & Márquez, S. (2003). Identification of dropout reasons in young competitive swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 530-534.
- Schober, P., & Vetter, T. R. (2018). Survival Analysis and Interpretation of Time-to-Event Data: The Tortoise and the Hare. *Anesthesia and Analgesia*, 127(3), 792-798. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003653>
- Stensrud, M. J., & Hernán, M. A. (2020). Why Test for Proportional Hazards? *JAMA*, 323(14), 1401-1402. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1267>
- Tuero del Prado, C. E., & González Boto, R. (2015). Users of Indoor Swimming Pools: Contributors to the Sports Management Area. *Apunts Educació Física y Deportes*, 121, 64-72. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/3\).121.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/3).121.08)
- Wade, M., Brown, N., Dancy, B., Mann, S., Gissane, C., & Majumdar, A. (2020). Identification of dropout predictors to a community-based physical activity programme that uses motivational interviewing. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 42(1), 3-11. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdy206>
- Walt, S. van der, Colbert, S. C., & Varoquaux, G. (2011). The NumPy Array: A Structure for Efficient Numerical Computation. *Computing in Science & Engineering*, 13(2), 22-30. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2011.37>
- Zarotis, G., Athanailidis, I., Arvanitidou, V., & Mourtzios, C. (2017). Age-Specific Reasons for Dropping out of the Fitness-Sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 916. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02140>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



OPEN  ACCESS

Incentivar la actividad física en el aula con descansos activos: un estudio *mixed methods*

José Francisco Jiménez-Parra¹   , David Manzano-Sánchez¹   , Oleguer Camerino^{2,3*}   , Marta Castañer²   y Alfonso Valero-Valenzuela¹  

¹ Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia, Murcia (España).

² Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Universidad de Lérida (UdL), Lérida (España).

³ Instituto de Investigación Médica de Lérida Fundación Dr. Pifarré (IRBLLEIDA), Lérida (España).

Citación

Jiménez-Parra, J.F., Manzano-Sánchez, D., Camerino, O., Castañer, M. & Valero-Valenzuela, A. (2022). Enhancing Physical Activity in the Classroom with Active Breaks: A Mixed Methods Study. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 84-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.09)

Resumen

Los educadores que integran la actividad física (AF) dentro del aula estimulan a sus alumnos y crean un ambiente sugerente. El objetivo de este estudio fue constatar el resultado de un programa de metodología activa basado en los descansos activos (DDAA) (*activity breaks*) para evidenciar: a) el efecto de las estrategias planteadas por el docente, b) las características de los ejercicios físicos propuestos y c) las respuestas que genera en el alumnado durante el periodo de actividad física. Participaron un docente tutor (6.º de educación primaria) de un centro educativo de la región de Murcia y un total de 26 alumnos de entre 11 y 13 años ($M = 11.95$; $DT = 0.63$). El programa se administró durante 12 semanas con diferentes procedimientos en el horario lectivo (12 sesiones/semana). El enfoque de metodología mixta (*mixed methods*) permitió combinar el análisis cuantitativo de la implementación de los DDAA, con una lista de control evaluativa y el análisis cualitativo del resultado de las conductas interactivas aparecidas, mediante la metodología observacional (MO) sistemática. Los resultados mostraron que los DDAA implicaban motrizmente de modo intenso al alumnado mediante la combinación de habilidades motrices, variaciones posturales e interrelaciones diversas. Al mismo tiempo, se constató que el docente aplicó con mayor frecuencia las estrategias de promoción de la actividad física en el aula correspondientes a: la interrupción de la clase, el movimiento como interacción social, la propuesta con una estructura concreta, la participación activa y la vuelta a la calma. Se concluyó que el programa de DDAA puede ser adecuado para aumentar la participación motriz, así como la interacción social y cognitiva del alumnado durante las clases lectivas.

Palabras clave: *activity breaks*, estrategias de enseñanza, metodologías activas.

Edited by:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Oleguer Camerino*
ocamerino@inefc.es

Sección:
Pedagogía deportiva

Idioma del original:
Castellano

Received:
6 de julio de 2021

Accepted:
1 de octubre de 2021

Published:
1 de enero de 2022

Portada:
Prueba femenina
de esquí cross.
Juegos Olímpicos de
Invierno de la
Juventud 2020.
Lausana (Suiza)

© EFE/ Gabriel Monnet

Introducción

El crecimiento de la obesidad infantil ha aumentado exponencialmente durante los últimos años, lo cual ha provocado una situación de alerta en los sistemas educativos de diferentes países. En este sentido, el sedentarismo se ha convertido en un factor clave para el desarrollo de la obesidad infantil (Blanco et al., 2020), poniendo en riesgo la salud de los jóvenes por su relación con consecuencias negativas como la hipertensión, la hipercolesterolemia y enfermedades óseas (Orsi et al., 2011). Ante esta situación, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), mediante el “Informe para acabar con la obesidad infantil”, centra la atención en los centros escolares, el entorno familiar y demás ambientes socializadores y educativos como los responsables para orientar a los niños y adolescentes hacia el establecimiento de una dieta sana y una práctica regular de actividad física que permita la adquisición de hábitos de vida saludables por parte de los jóvenes. Además, las recomendaciones establecidas por la OMS (2016) indican que el grupo de edad entre 5 y 17 años debe acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física a una intensidad moderada/vigorosa y reducir el tiempo dedicado al uso de pantallas.

Así, numerosas investigaciones sugieren el fomento de intervenciones en centros escolares para combatir la obesidad infantil (Sánchez-López et al., 2019). Los hábitos saludables fomentados con actividades físicas en el aula pueden contribuir a: a) reducir el riesgo de enfermedades (Timmons et al., 2012), b) mejorar la salud emocional (Poitras et al., 2016) y c) aumentar la motivación en los aprendizajes (Chacón-Cuberos et al., 2020). En esta línea, diferentes estudios empíricos han analizado el efecto de aplicar diversas estrategias en los centros educativos para aumentar la actividad física durante el horario escolar y reducir el tiempo sedentario de los estudiantes, como son los programas de actividad física (Ordóñez et al., 2019), el transporte activo (Sanz Arazuri et al., 2017), los recreos activos (Méndez-Giménez y Pallasá-Manteca, 2018) y los DDAA (Muñoz-Parreño et al., 2020).

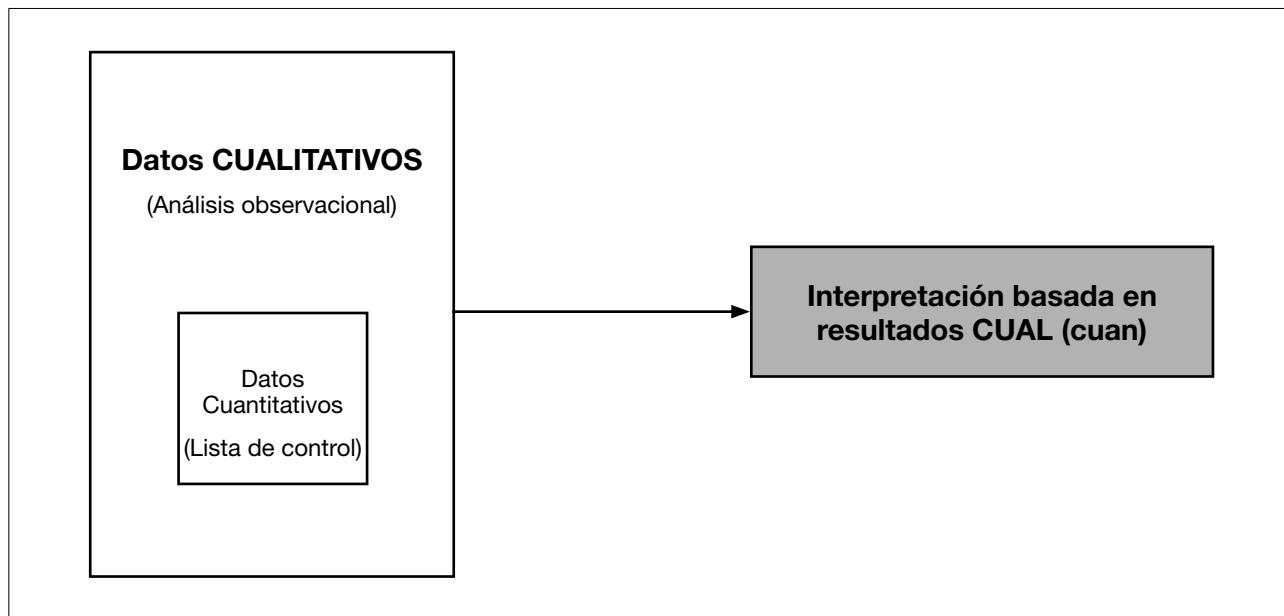
Debido al carácter obligatorio del sistema educativo español actual y a la perduración de las metodologías tradicionales durante las etapas de primaria y secundaria, cabe pensar que los niños y adolescentes dedican gran parte de su tiempo a aprendizajes estáticos. No obstante, los centros escolares podrían jugar un papel fundamental en la promoción de actividad física (Langford et al., 2015; Méndez-Giménez y Pallasá-Manteca, 2018), no solamente por medio de la materia de Educación Física, sino también por el uso de otras actividades físicas y deportivas interdisciplinares que permitan extender sus efectos positivos a toda la población escolar (Ordóñez et al., 2019). En este sentido, el estudio de Hernández et al. (2010) demostró que la implicación física de los estudiantes durante la jornada escolar es muy baja, cuya inactividad incluso superaba el 90 % del tiempo, con

el mayor tiempo invertido en la actividad lectiva sedentaria. Ante esta situación, diferentes autores (Dyrstad et al., 2018) solicitan cambios organizativos en los centros educativos que favorezcan la incorporación de actividad física a la jornada lectiva, debido a los numerosos beneficios que proporciona a los jóvenes a nivel cognitivo, académico, físico-saludable y comportamental (Masini et al., 2020). Parecer ser que la etapa de primaria es un periodo clave para desarrollar patrones de conducta activos en los niños (Castañer et al., 2011) y favorecer la adquisición de hábitos de vida saludables que contribuyan a reducir el sobrepeso y la obesidad, aspectos que se relacionan estrechamente con el mantenimiento de hábitos deportivos en edades más avanzadas (Ordóñez et al., 2019; Vaquero-Solís et al., 2020).

Una de las estrategias más utilizadas en los últimos años para reducir el sedentarismo de los niños y adolescentes son las clases basadas en actividad física (*classroom-based physical activity*) (Watson et al., 2017a), las cuales se pueden llevar a cabo tanto dentro como fuera del aula. Watson et al. (2017a; 2017b) diferencian tres formas para incorporar la actividad física al aula: a) DDAA (*active breaks*), definidos como breves períodos de tiempo, entre 5 y 15 minutos, en los que se incorpora la actividad física a intensidad de moderada a vigorosa, durante el desarrollo de una clase, sin necesidad de espacios, material o personal específico (Masini et al., 2020); b) DDAA centrados en el plan de estudios (*curriculum-focussed active breaks*), períodos breves de actividad física en los que se incluyen contenidos curriculares (Schmidt et al., 2016), y c) clases físicamente activas (*physically active lessons*), en las que se integra la actividad física en áreas educativas diferentes a la educación física (Riley et al., 2015).

Las evidencias científicas demuestran los beneficios de incorporar pausas activas en el aula para aumentar los niveles de actividad física en los estudiantes, tanto en la jornada escolar como en la extraescolar (Muñoz-Parreño et al., 2020), con las cuales se puede alcanzar el 50 % de las recomendaciones establecidas por la OMS (Fairclough et al., 2012) y mayores niveles de condición física (Ridgers et al., 2007). También se observan sus efectos positivos en otras variables como la atención, la concentración, las funciones ejecutivas y el comportamiento hacia la tarea (De Greef et al., 2018; Masini et al., 2020; Méndez-Giménez, 2020; Watson et al., 2017b).

Sin embargo, a pesar de que durante los últimos años ha aumentado la importancia de la observación en el ámbito educativo tanto en la asignatura de EF (Valero-Valenzuela et al., 2020) como en el resto de materias (Camerino et al., 2019; Prat et al., 2019) y la comunicación docente (Castañer et al., 2016), ningún estudio hasta el momento ha utilizado la metodología observacional para conocer con precisión lo que ocurre durante la incorporación de actividad física en el aula, es decir, cómo es y cómo se lleva a cabo durante el desarrollo de las clases.

**Figura 1**

Diseño incrustado de dominancia (adaptado de Creswell y Plano Clark, 2007).

El objetivo principal del estudio fue aplicar un programa innovador de DDAA intraclase para conocer y valorar la implementación que realiza el docente en su grado de fidelidad, las características de las actividades propuestas y las respuestas que estas generan en el alumnado durante el periodo de actividad física propuesto.

Metodología

Diseño

La presente investigación se realizó bajo un enfoque *mixed methods* para lograr una mayor comprensión global en la implementación de un programa educativo y pedagógico (Camerino et al., 2012; Castañer et al., 2013) basado en los DDAA. De esta manera, se trató de un estudio descriptivo, inferencial, transversal y con una metodología mixta que se desarrolló bajo un diseño observacional (Anguera et al., 2011) nomotético, de seguimiento y multidimensional (N/S/M): a) ideográfico, al observar las intervenciones del docente y la interacción de los alumnos en todas las sesiones; b) seguimiento, al tener en cuenta la evolución del docente y respuesta del alumno en todo el programa, y c) multidimensional, al querer analizar diversas dimensiones relevantes reflejadas en una multiplicidad de criterios en el instrumento de observación. La prevalencia de los datos observacionales derivados del registro y análisis en vídeo de todas las sesiones configuró un modelo incrustado de dominancia en la gestión de los resultados (Figura 1), cuya finalidad consiste en trabajar

con un tipo de datos dominantes, en este caso cualitativos (análisis observacional), mientras que se buscan otros datos, como soporte secundario, en este caso cuantitativos (lista de control evaluativa), que desempeñan un papel complementario y que están supeditados a los primeros (Castañer et al., 2013). Además, estos autores indican que son los más convenientes a la hora de realizar estudios complejos y longitudinales, características principales de la presente investigación.

Participantes

Esta investigación se llevó a cabo en un centro de educación primaria de la zona noreste de la región de Murcia (España). La muestra fue seleccionada por conveniencia y accesibilidad, utilizando clases completas de educación primaria, la cual estuvo formada por:

(1) **Docentes:** maestro-tutor (con más de 10 años de experiencia como docente) de un curso de 6º de primaria que impartió diferentes asignaturas (Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Conocimiento Aplicado y Lengua Castellana) e implementó un programa de DDAA. Los contenidos desarrollados por el docente en cada una de las áreas, pertenecientes al currículo del sistema educativo español, estaban incluidos en el actual sistema educativo español (LOMCE, 2013).

(2) **Estudiantes:** la muestra estuvo compuesta por un total de 26 participantes con edades comprendidas entre 11 y 13 años ($M = 11.73$; $DT = 1.73$), los cuales presentaron un nivel socioeconómico medio-bajo. Ningún alumno había tenido experiencia previa con los DDAA.

Instrumentos

Para corroborar los efectos de la implementación de una metodología en el ámbito educativo, Hastie y Casey (2014) establecen que uno de los elementos clave que debe proporcionar el grupo investigador es la validación de la metodología o estrategia a implementar en el estudio. Para esta investigación se realizó mediante una lista de control *ad hoc* sobre los DDAA de las sesiones filmadas.

(1) Instrumento para evaluar los descansos activos (IEDA): la lista de control fue creada a partir de las pautas indicadas por Muñoz-Parreño (2020) sobre los elementos que deben contener los DDAA para evaluar las estrategias de enseñanza basadas en los DDAA. Consta de ocho ítems, que fueron cumplimentados mediante respuestas dicotómicas (Sí-No), en función de si se aplicaban o no las estrategias objeto de observación durante el periodo de integración de AF en el aula (5'-10'). La lista de control *ad hoc* estuvo compuesta por los siguientes ítems: 1) interrupción de la clase (IC), 2) movimiento (MOV), 3) contenido académico (CA), 4) interacción social (IS), 5) estructura de la sesión (ES), 6) motivación (MO), 7) participación/activación (PA), y 8) vuelta a la calma (VC).

(2) Instrumento de observación de los descansos activos orientados a la enseñanza (SODAE): este instrumento fue creado para registrar las conductas y generar patrones de comportamiento de los docentes y discentes en las sesiones de implementación de los DDAA en el aula. El instrumento lo constituye un sistema de observación que comprendía seis criterios, los tres primeros adaptados del instrumento de observación OSMOSTI (Observational System of Motor Skills, Space, Time and Interaction) (Castañer et al., 2020) y los otros tres, siguiendo las propuestas de Muñoz-Parreño (2020). Los criterios se relacionan con la propuesta y estructuración de los DDAA. La dimensión del docente integra los criterios: (1) habilidades motrices, (2) interacción social y (3) uso del espacio. Un criterio relacionado con la actuación del alumnado: (4) participación de los alumnos, y dos criterios relacionados con las características de los DDAA: (5) contenido académico y (6) resolución cognitiva. Cada criterio de este instrumento cumplía los aspectos de exhaustividad y mutua exclusividad de todo sistema de observación. Se incluyó un total de 21 categorías (Tabla 1).

Tabla 1

Sistema de Observación Descansos Activos en la Enseñanza “SODAE”, adaptado del sistema OSMOSTI (Observational System of Motor Skills, Space, Time and Interaction) (Castañer et al., 2020).

Criterio	Categoría		Descripción
HABILIDADES MOTRICES	Locomoción	LOC	Acciones de desplazamiento (p.ej. correr)
	Estabilidad	STB	Acciones sin desplazamiento (p.ej. balanceos, saltos).
	Manipulación	MAN	Acciones de manipulación (objetos o personas).
	Combinación	COM	Combinación de las habilidades anteriores.
	Sin habilidad motriz	NMI	Inexistencia de habilidad motriz.
INTERACCIÓN SOCIAL	Gran grupo	GG	Interacción en gran grupo.
	En pareja	IP	Interacción en pareja.
	Pequeño grupo	SG	Interacción en pequeño grupo.
	Sin interacción social	NSI	Inexistencia de interacción con los demás.
USO ESPACIO	Dirección espacial	CSD	Cambio de dirección en el espacio.
	Nivel espacial	CSL	Cambio de nivel de espacio.
	Sin cambios	MSS	Mantenerse en el mismo espacio.
	Combinación	CVP	Combinación del gesto corporal y del espacio
PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS	El grupo entero	GP	Participación de todo el grupo.
	Participación alta	HP	Implicación del grupo excepto de 1 a 4 alumnos.
	Participación media	AP	Implicación del grupo excepto de 5 a 10 alumnos.
	Participación baja	LP	Implicación del grupo excepto 11 o más alumnos.
CONTENIDO ACADÉMICO	Con contenido	IAC	Contenido académico integrado.
	Sin contenido	NAC	No hay contenido académico integrado.
RESOLUCIÓN COGNITIVA	Con resolución	CRE	Existe resolución cognitiva.
	Sin resolución	NCR	No existe resolución cognitiva.

A continuación, desarrollaremos los pasos previos a la implementación y desarrollo del programa de intervención.

Formación previa en DDAA de los docentes

Para implementar cualquier tipo de programa educativo, se necesita de un desarrollo profesional específico de los docentes (Lee y Choi, 2015). En este sentido, Pozo et al. (2018) destacan dos direcciones que deben tener las investigaciones: (1) requerimiento de un control y evaluación de expertos sobre la intervención, y (2) un seguimiento continuo y cercano de los datos en la implementación de estudios longitudinales, así como incluir diseños metodológicos *ad hoc*. El personal docente fue formado en los DDAA, utilizando un enfoque de dos fases:

(1) Formación inicial: se realizó un curso teórico-práctico de 5 horas sobre los DDAA, en el cual se explicó a los docentes el método para adaptar el ejercicio físico a la programación docente de las diferentes materias y se les proporcionó estrategias globales y específicas para el desarrollo de la incorporación de actividad física en el aula.

(2) Formación continua: inicialmente, el docente tuvo que entregar un documento donde describía el planteamiento de tres DDAA integrados en sesiones que tuvieran un vínculo con alguna de las áreas educativas que impartía. El investigador principal expuso comentarios y sugerencias sobre su propuesta. Posteriormente, el investigador principal se reunió todas las semanas con el docente con el objetivo de conocer el desarrollo del programa y aportar un *feedback* al docente sobre los aspectos que realizaba correctamente y cuáles eran susceptibles de mejora. Esta información fue transmitida gracias al análisis de las sesiones grabadas, cuyos resultados se reflejaron y se expusieron al maestro en las reuniones semanales, a través de un informe.

Procedimiento e intervención

Se obtuvo el permiso del Comité de Ética de la Universidad de Murcia (ID: 3207/2021). A continuación, se presentó el proyecto a un centro educativo de la comarca del Mar Menor, se informó a su equipo directivo y profesorado sobre los objetivos y se solicitó su colaboración. Finalmente, se obtuvo el consentimiento informado de los padres, madres o tutores legales de todos los participantes del estudio, de acuerdo con las directrices éticas con relación al consentimiento, confidencialidad y anonimato de las respuestas.

Después de diseñar la intervención y de proveer al docente de toda la formación necesaria en DDAA en la formación referida anteriormente, se inició la intervención del programa educativo de DDAA durante las 12 semanas previstas, basándonos en una metodología activa de enseñanza y siguiendo los mismos contenidos de la programación

didáctica escolar del centro educativo, tal y como establece el currículum de cada una de las asignaturas en las que se implementó (Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Conocimiento Aplicado y Lengua Castellana).

En el desarrollo de las sesiones se utilizaron tres métodos diferentes de DDAA:

(1) Rutinas Tabata (Tabata et al., 1996), que consistieron en la combinación de seis ejercicios realizados a máxima intensidad (p. ej.: sentadillas, flexiones en mesa, etc.), con períodos de descansos (Koch, 2004), siguiendo la propuesta de Muñoz-Parreño et al. (2020). Se aplicaron durante cinco días a la semana, mínimo una vez al día. En este caso, se realizaron durante toda la intervención, siguiendo una progresión de la carga de entrenamiento.

(2) Vídeos activos de implicación física o *Brain Breaks Videos* (Hidrus et al., 2020), basados en la imitación motriz por parte del alumnado de recursos audiovisuales proyectados en las pizarras digitales del aula (p. ej.: bailes, movimientos, etc.). Este método se aplicó también durante cinco días a la semana, al menos una vez al día.

(3) DDAA de implicación cognitiva relacionados con el reforzamiento curricular (Abad et al., 2014), siguiendo la propuesta de Solís-Antúnez (2019) sobre ejercicios físicos en los que se trabaja al mismo tiempo el contenido curricular de diferentes áreas de conocimiento como lengua castellana, matemáticas, ciencias sociales, conocimiento aplicado y ciencias naturales. Se aplicaron de dos a tres veces a la semana, solamente una vez al día.

La aplicación del programa siguió una progresión de la dificultad y de la carga de ejercicio físico durante los DDAA, sobre todo, en aquellos en los que se aplicaban las rutinas Tabata. En el primer mes, se realizaron rutinas en las que se trabajaba durante 15" y se descansaba 15". En las siguientes cuatro semanas, se redujo el tiempo de descanso en 5" y se mantuvo el de implicación motriz (15"-10"). Finalmente, durante las últimas cuatro semanas se aumentó el tiempo de trabajo y se mantuvo el de reposo (20"-10").

Análisis de los resultados

Se analizaron un total de 23 sesiones, con una duración total de 55 minutos por sesión. Dos observadores, graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, fueron formados por parte de expertos en metodología observacional, siguiendo las pautas establecidas por Wright y Craig (2011). La fiabilidad interobservador antes del comienzo del análisis de los datos para el uso de la lista de control *ad hoc* fue de 89.1 % y para el SODAE, del 95 % (García-López et al., 2012).

Con relación al tratamiento de los resultados del instrumento IEDA, se optó por una estadística descriptiva, con cálculo de los porcentajes de cada una de las estrategias utilizadas por parte del docente (interrupción de clase,

movimiento, contenido académico, interacción social, estructura, motivación, participación/activación, vuelta a la calma, aplicación) en la implementación del programa y su progresión durante las 12 semanas desde el inicio hasta el final de las mismas.

Para obtener las conductas docentes más relevantes y la respuesta que desencadenaban en los estudiantes a lo largo del programa educativo, se realizó una visualización, análisis y registro pormenorizado de diez sesiones, representativas de cada periodo y seleccionadas aleatoriamente. Se utilizó el instrumento de registro y software LINCE Plus (Soto et al., 2019), cuyos resultados se exportaron en formato .txt para el análisis de obtención de patrones temporales (*T-patterns*), con el software THEME v. 6. (Magnusson, 2000).

Resultados

Comprobación de las estrategias docentes y respuestas del alumno (IEDA)

Los resultados del IEDA mostraron la progresión de las estrategias de enseñanza basadas en los DDAA utilizadas por el docente a lo largo de la intervención (Tabla 2). Concretamente, reflejaron las diferencias entre las estrategias aplicadas por el docente en los DDAA de cada una de las semanas del estudio. La Tabla 2 muestra unos resultados en los que se observa que el docente experimentó

una mejora progresiva en la implementación de los DDAA a medida que avanzaba la intervención. Todo ello se refleja en el porcentaje total de aplicación de estrategias en la semana 1 (66.7 %), la semana 2 (62.5 %), la semana 3 (75 %), la semana 4 (81.3 %), la semana 5 (79.2 %), la semana 6 (81.3 %), la semana 8 (91.7 %), la semana 10 (95.8 %) y la semana 12 (100 %). En casi todas ellas se experimenta una mejora progresiva, excepto en la 2 y en la 5, en que se reduce, y en la 6, que se mantiene con relación a la semana 4. Además, se observa una diferencia porcentual importante entre las estrategias de enseñanza incorporadas en los DDAA de la semana 1 (66.67 %) y la semana 12 (100 %).

El porcentaje total de aplicación de las estrategias, en toda la intervención, se situó por encima del 60 %. Y tras la semana 2, los porcentajes no bajaron por debajo del 75 %, e incluso del 90 % en las semanas 2, 10 y 12. De esta manera, se constató un incremento de la fidelidad en la implementación de los DDAA.

Las estrategias más aplicadas durante los períodos activos en la intervención fueron la interacción social, el movimiento, la estructura, la participación y la vuelta a la calma, con un 100 % de implementación en los DDAA analizados. Las variables interacción social y motivación, ambas con un 56.5 %, y el contenido académico (34.8 %) fueron las que se aplicaron con menor recurrencia, sobre todo al inicio del estudio, aspecto que se mejoró en las últimas semanas del programa.

Tabla 2

Resultados del IEDA, que muestra los porcentajes de las estrategias utilizadas por el docente a lo largo del programa.

	Sesión	IC	MOV	CA	IS	ES	MO	PA	VC	Ítems totales	%
Semana 1	DDAA 1	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5	62.5%
	DDAA 2	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	6	75%
	DDAA 3	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5	62.5%
	M Total									5.33	66.7%
Semana 2	DDAA 4	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5	62.5%
	DDAA 5	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5	62.5%
	M Total									5	62.5%
Semana 3	DDAA 6	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6	75%
	DDAA 7	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6	75%
	M Total									6	75%

Nota. % = porcentaje; IC = interrupción de clase; M = movimiento; CA = contenido académico; IS = interacción social; ES = estructura de la sesión; MO = motivación; PA = participación/activación; VC = vuelta a la calma; A = aplicación.

Tabla 2 (Continuación)

Resultados del IEDEA, que muestra los porcentajes de las estrategias utilizadas por el docente a lo largo del programa.

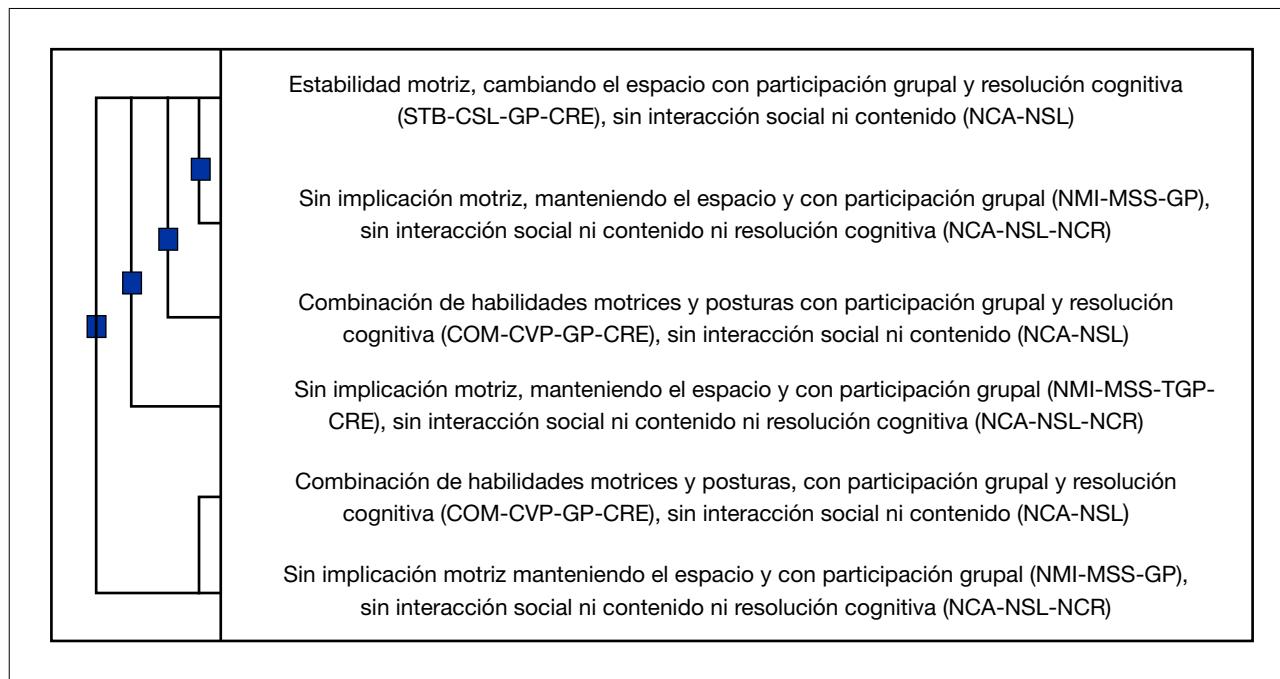
	Sesión	IC	MOV	CA	IS	ES	MO	PA	VC	Ítems totales	%
Semana 4	DDAA 8	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	7	87.5%
	DDAA 9	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6	75%
	M Total									6.5	81.3%
Semana 5	DDAA 10	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6	75%
	DDAA 11	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6	75%
	DDAA 12	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7	87.5%
	M Total									6.33	79.2%
Semana 6	DDAA 13	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7	87.5%
	DDAA 14	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6	75%
	M Total									6.5	81.3%
Semana 8	DDAA 15	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	DDAA 16	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7	87.5%
	DDAA 17	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7	87.5%
	M Total									7.33	91.7%
Semana 10	DDAA 18	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	DDAA 19	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7	87.5%
	DDAA 20	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	M Total									7.67	95.8%
Semana 12	DDAA 21	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	DDAA 22	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	DDAA 23	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	100%
	M Total									8	100%
% total de A	M Total	100%	100%	34.8%	56.5%	100%	56.5%	100%	100%		81%

Nota. % = porcentaje; IC = interrupción de clase; M = movimiento; CA = contenido académico; IS = interacción social; ES = estructura de la sesión; MO = motivación; PA = participación/activación; VC = vuelta a la calma; A = aplicación.

Actuación docente y respuesta del alumnado (SODAE)

El análisis de patrones temporales muestra que el docente, durante la intervención, siguió diferentes conductas encadenadas y típicas. En el dendrograma (Figura 3) se observa que se plantea una combinación en la que se propone un ejercicio físico de estabilidad (ETB) en el cual no existe interacción social (NIS), hay un cambio en el nivel espacial (CNE), trabaja el grupo al completo (TGC), no se refuerza el contenido académico (NCA), pero sí la resolución cognitiva (RC), que viene precedida de un

periodo de descanso en el que los alumnos se recuperan para el siguiente esfuerzo metabólico (NIM-NIS-MME-TGC-NCA-NRC). Tras esta conducta encadenada, vuelve a aparecer un ejercicio físico en el que se combinan habilidades motrices (CHM), sin NIS, con una combinación de posturas (CVP), en la que TGC, sin refuerzo NCA y con RC, que viene precedido de nuevo por un periodo de reposo (NIM-NIS-MME-TGC-NCA-NRC). De esta manera, se puede decir que se repite consecutivamente la estructura planteada por el docente para implementar los DDAA durante su duración (5-10 minutos).

**Figura 2**

Dendrograma representativo de la actuación del docente y la respuesta de los alumnos en las sesiones analizadas de la intervención.

Discusión

El objetivo general de este estudio fue aplicar un programa de DDAAs en el aula para conocer sus resultados en cuanto a las características de los ejercicios propuestos y las respuestas generadas en el alumnado durante el periodo de actividad física, así como para valorar el grado de fidelidad de la implementación.

Los resultados del presente estudio reflejan que los DDAAs aplicados por el docente tienen momentos de descanso motriz que se producen prioritariamente en el protocolo Tabata, en el que se trabaja durante 20" un ejercicio activo (p. ej. comba) y se reposa durante 10". A la hora de comparar los resultados con otros estudios, hay que destacar que no existen precedentes hasta la actualidad en los que se hayan evaluado los DDAAs desde un enfoque *mixed methods* basado en la metodología observacional (Chacón-Cuberos et al., 2020). Durante ese periodo de AF, los ejercicios principales incorporados por el docente fueron las combinaciones de habilidades motrices (p. ej. flexiones) y aquellas que implican estabilización (p. ej. sentadillas). Este tipo de DDAAs también se ha aplicado en estudios de metodología cuantitativa, como el de Muñoz-Parreño et al. (2020), en el que se obtuvieron resultados muy positivos en el aumento del nivel de AF, en periodo escolar y extraescolar, de los estudiantes que pertenecían al GE.

Además, los resultados muestran que el docente aplicó diferentes organizaciones para promover la interacción social, alternando entre ejecuciones individuales y colaboración en

gran grupo, lo que permitió que los estudiantes estuvieran en contacto continuo. Estos resultados siguen la línea de investigaciones como la de Muñoz-Parreño (2020) y Solís-Antúnez (2019), basadas en la incorporación de DDAAs en la educación primaria mediante juegos cooperativos y que encontraron efectos positivos relacionados con la actitud y conducta del alumnado en el aula. Con relación al uso del espacio, los resultados reflejan una alternancia entre mantener el espacio y combinar variaciones de la postura (cambios en la dirección y nivel espacial) durante toda la intervención, aspecto que se relaciona con el criterio de interacción social utilizado por el docente.

Por otro lado, el presente estudio muestra que el contenido académico no se trabajó de manera continuada durante la intervención, sino que predominaba el uso de protocolos Tabata y vídeos activos. Sin embargo, las actividades propuestas por el docente sí implicaron motriz y cognitivamente a los estudiantes en sus ejecuciones. En esta línea, el estudio de Suárez-Manzano et al. (2018), en el que se analizaron intervenciones educativas basadas en DDAAs, encontró que, en un 78 % de las intervenciones llevadas a cabo, los estudiantes mejoraron la función cognitiva de la atención en clase.

Con relación a la respuesta de los alumnos en los DDAAs, los resultados reflejan que participaron y se implicaron en su totalidad durante los ejercicios propuestos; por lo tanto, su respuesta fue muy positiva a la incorporación de la AF en el aula. Esta evidencia permite que los alumnos

sean activos y alcancen un gran porcentaje del mínimo de AF propuesto por la OMS (2016), así como la adquisición de hábitos de vida saludables que puedan transferir fuera del entorno escolar. Estos resultados siguen la línea de otros estudios (Fairclough et al., 2012; Muñoz-Parreño et al., 2020; Solís-Antúnez, 2019) que encontraron una gran participación por parte del alumnado y en los que la actividad física registrada durante los DDAA permitió cubrir el 50 % de las recomendaciones establecidas por la OMS.

Con respecto al segundo objetivo, se utilizaron los datos obtenidos del IEDA sobre la enseñanza de los DDAA con la intención de conocer el grado de fidelización de la implementación, puesto que la interpretación de los resultados de los estudios no depende únicamente de comprobar si la intervención se implementó adecuadamente, sino que también es necesario conocer aquellos aspectos que se llevaron a cabo de una forma más idónea (Durlak y DuPre, 2008). Los resultados muestran que el maestro experimentó una progresión a lo largo de la intervención, comenzando con la aplicación del 66.67 % de conductas y finalizando con el 100 %. Este aspecto es muy interesante, puesto que se puede observar la fidelización alcanzada por el docente, con las estrategias metodológicas de promoción de la actividad física en el aula, tras la formación inicial, y la importancia de la formación continua para asegurar una buena implementación de las estrategias durante el desarrollo del programa. Esto se puede corroborar con estudios previos (Camerino et al., 2019) que destacan la formación continua como un elemento clave en la aplicación de metodologías innovadoras en los modelos pedagógicos.

Las estrategias más valoradas durante estos DDAA fueron la interrupción de clase, el movimiento, la estructura, la participación y la vuelta a la calma. Las variables contenido académico, interacción social y motivación al inicio de intervención se implementaron con menor asiduidad, aspecto que se fue incrementando a medida que avanzaba la intervención. Sin embargo, no existen evidencias científicas con las que estos resultados se puedan comparar, ya que ningún estudio, hasta el momento, ha evaluado la incorporación de AF en el aula mediante una metodología observacional cualitativa. La mayoría utiliza métodos cuantitativos, como los acelerómetros (Watson et al., 2017b; Watson et al., 2019), que no permiten conocer este tipo de variables.

Por lo tanto, este instrumento (IEDA) fue integrado en el enfoque *mixed methods* con el objetivo de detectar las conductas del docente utilizadas para promover la actividad física en el aula, así como para llevar a cabo una evaluación continua de la intervención (Hemphill et al., 2015) y comprobar la viabilidad del programa educativo.

Sin embargo, la falta de resultados procedentes de estudios previos que permita compararlos ha de llevarnos a ser prudentes en las conclusiones, ya que no existen

evidencias científicas en la línea de este estudio, hasta la actualidad. Por ello, son necesarios más estudios que indaguen en los comportamientos que generan los DDAA sobre los estudiantes, teniendo en cuenta el tipo de estrategia que emplea el docente (como el tipo de DDAA, su duración o intensidad), así como las consecuencias sobre otras variables, como el nivel de actividad física, medidas con instrumentos de gran precisión y fiabilidad (p. ej. acelerómetros), y diseños cuasiexperimentales y con muestras aleatorizadas.

Conclusiones

En línea con los objetivos propuestos en el presente estudio, se concluye que el docente, durante la aplicación del programa de DDAA, utilizó principalmente la combinación de habilidades motrices y variaciones en la postura mediante una organización individual y en gran grupo. El protocolo Tabata, en el cual un periodo de tiempo activo era precedido por un descanso motriz, parece ser el método de actividad intraclasses más empleado por el maestro, por lo cual muestra ser muy eficaz para los participantes.

Los resultados del instrumento IEDA muestran que el docente aplicó de manera progresiva y adecuada las estrategias que caracterizan a los DDAA, las cuales favorecieron la participación y motivación de los alumnos, que se confirman con la actuación del docente y la respuesta de los alumnos en las sesiones analizadas de la intervención con el sistema SODAE.

Estas pausas activas predisponen a una mayor atención de los alumnos y conllevan una resolución cognitiva que promueve la participación e interacción completa de todo el grupo. Finalmente, en cuanto al grado de fidelización de las estrategias propias de los DDAA, existe una progresión positiva por parte del docente a lo largo del tiempo, gracias a factores como la formación inicial, el proceso de formación continua y la experiencia adquirida en el uso de la metodología de enseñanza.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del proyecto nacional REDES: RIPIAFE. Red de Investigación para la Promoción de la Actividad Física en la Educación, así como del subproyecto nacional Vías de integración entre datos cualitativos y cuantitativos, desarrollo del caso múltiple, y síntesis como ejes principales para un futuro innovador en investigación de actividad física y deporte [PGC2018-098742-B-C31] (2019-2021) (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades / Agencia Estatal de Investigación / Fondo Europeo de Desarrollo Regional), que forma parte del proyecto coordinado New approach of research in physical activity and sport from mixed methods

perspective (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0]. También agradecemos el apoyo del grupo consolidado de investigación de la Generalidad de Cataluña GRID [(Grupo de Investigación e Innovación en Diseños) - Tecnología y aplicación multimedia y digital a los diseños observacionales. 2017 SGR 1405]. Esta investigación cuenta con el apoyo de un contrato FPU19/04318 (Formación del Profesorado Universitario)

Referencias

- Abad, B., Cañada, D. y Cañada M. (2014). *Descansos activos mediante ejercicio físico (Dame 10)*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A. y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación a la Psicología del Deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(2), 337-352.
- Blanco, M., Veiga, O. L., Sepúlveda, A. R., Izquierdo-Gómez, R., Román, F. J., López, S. y Rojo, M. (2020). Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-controles. *Atención Primaria*, 52(4), 250-257.
- Camerino, O., Valero-Valenzuela, A., Prat, Q., Manzano-Sánchez, D. y 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. y Anguera, T. M. (2012). *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Cases in Sport, Physical Education and Dance*, Routledge, UK, 2012. <https://doi.org/10.4324/9780203132326>
- Castañer M., Aiello, S., Prat Q., Andueza, J., Crescimanno, G. and Camerino O. (2020). Impulsivity and physical activity: A T-Pattern detection of motor behavior profiles. *Physiology & Behavior*, 219, 112849. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112849>
- Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T. y Jonsson, G. K. (2010). Observing the paraverbal communicative style of expert and novice PE teachers by means of SOCOP: a sequential analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5162-5167. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.839>
- Castañer, M., Camerino, O. y Anguera, M. T. (2013). Métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. *Apunts Educació Física y Deportes*, 112, 31-36. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/2\).112.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/2).112.01)
- Castañer, M., Camerino, O., Parés, N. & Landry, P. (2011). Fostering body movement in children through an exertion interface as an educational tool. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 236-240.
- Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T. y Jonsson, G. K. (2016). Paraverbal Communicative Teaching T-Patterns Using SOCIN and SOPROX Observational Systems, In *Discovering Hidden Temporal Patterns in Behavior and Interaction*, eds M.S. Magnusson, J. K. Burgoon, and M. Casarrubea (New York, NY: Springer), 83-100.
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramírez-Granizo, I., & Castro-Sánchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunts Educació Física y Deportes*, 139, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.01)
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting Mixed Methods research*. CA: Sage. <https://doi.org/10.1177/1558689807306132>
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C. y Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501-507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
- Durlak, J. A. y DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American Journal of Community Psychology*, 41(3-4), 327-350. <https://doi.org/10.1007/s10464-008-9165-0>
- Dyrstad, S. M., Kvalø, S. E., Alstveit, M. y Skage, I. (2018). Physically active academic lessons: acceptance, barriers and facilitators for implementation. *BMC Public Health*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5205-3>
- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H. y Ridgers, N. D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12(1), 406. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-406>
- García-López, M., Gutiérrez, D., González-Villora, S. y Valero-Valenzuela, A. (2012). Cambios en la empatía, el asertividad y las relaciones sociales por la aplicación del modelo de instrucción educación deportiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 0321-330.
- Hastie, P. A. y Casey, A. (2014). Fidelity in Models-Based Practice Research in Sport Pedagogy: A Guide for Future Investigations. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33, 422-431. <https://doi.org/10.1123/jte.2013-0141>
- Hemphill, M. A., Templin, T. J. y Wright, P. M. (2015). Implementation and outcomes of a responsibility-based continuing professional development protocol in physical education. *Sport, Education and Society*, 20(3), 398-419. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.761966>
- Hernández, L.A., Ferrando, J.A., Quilez, J., Aragones, M., TerrerHernández, L.A., Ferrando, J.A., Quilez, J., Aragones, M., Terreros, J.L. (2010). *Ánalisis de la actividad física en escolares de medio urbano*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Hidrus, A., Kueh, Y. C., Norsaádah, B., Chang, Y. K., Hung, T. M., Naing, N. N. y Kuan, G. (2020). Effects of Brain Breaks Videos on the Motives for the Physical Activity of Malaysians with Type-2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2507. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072507>
- Koch, A. (2004). The Secret Of Tabata. *Men's Fitness*, 20(5), 142-148.
- Langford, R., Bonell, C., Jones, H., Pouliou, T., Murphy, S., Waters, E., Komro, K., Gibbs, L., Magnus, D. & Campbell, R. (2015). The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 15(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1360-y>
- Lee, O. & Choi, E. (2015). The influence of professional development on teachers' implementation of the teaching personal and social responsibility model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(4), 603-625. <https://doi.org/10.1123/jte.2013-0223>
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32, 93-110. <https://doi.org/10.3758/BF03200792>
- Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A. & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school-based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(4), 377-384. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.008>
- Méndez-Giménez, A. (2020). Resultados académicos, cognitivos y físicos de dos estrategias para integrar movimiento en el aula: clases activas y descansos activos. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 63-74.
- Méndez-Giménez, A., & Pallasá-Manteca, M. (2018). Enjoyment and Motivation in an Active Recreation Program. *Apunts Educació Física y Deportes*, 134, 55-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/4\).134.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/4).134.04)
- Muñoz Parreño, J. A. (2020). *Descansos activos y su influencia sobre los procesos cognitivos superiores en Educación Primaria* [Tesis Doctoral]. Universidad de Murcia. <http://hdl.handle.net/10201/95864>
- OMS. (2016). Comisión para acabar con la obesidad infantil. Organización Mundial de La Salud, 3-5. Recuperado de: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/es/>
- Ordóñez, A. F., Polo, B., Lorenzo, A., & Shaoliang, Z. (2019). Effects of a School Physical Activity Intervention in Preadolescents. *Apunts Educació Física y Deportes*, 136, 49-61. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.04)
- Orsi, C. M., Hale, D. E. y Lynch, J. L. (2011). Pediatric obesity epidemiology. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 18(1), 14-22. <https://doi.org/10.1097/MED.0b013e3283423de1>

- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor, S., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), 197-236. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Pozo, P., Grao-Cruces, A. y Pérez-Ordás, R. (2018). Teaching personal and social responsibility model-based programmes in physical education: A systematic review. *European Physical Education Review*, 24(1), 56-75. <https://doi.org/10.1177/1356336X16664749>
- Prat, Q., Camerino, O., Castaño, M., Andueza, J. y Puigarnau, S. (2019). The personal and social responsibility model to enhance innovation in physical education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 136, 83-99. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.06](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06)
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J. y Twisk, J. W. (2007). Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. *Preventive Medicine*, 44(5), 393-397. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.01.009>
- Riley, N., Lubans, D. R., Morgan, P. J. & Young, M. (2015). Outcomes and process evaluation of a programme integrating physical activity into the primary school mathematics curriculum: The EASY Minds pilot randomised controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 656-661. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.005>
- Sanz Arazuri, E., Ponce de León Elizondo, A., & Fraguera Vale, R. (2017). Adolescents' Active Commutes to School and Family Functioning. *Apunts Educación Física y Deportes*, 128, 36-47. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/2\).128.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/2).128.02)
- Sánchez-López, M., Ruiz-Hermosa, A., Redondo-Tébar, A., Visier-Alfonso, M. E., Jiménez- López, E., Martínez-Andrés, M., Solera-Martínez, M., Soriano-Cano, A., & Martínez-Vizcaino, V. (2019). Rationale and methods of the MOVI-da10! Study -a cluster-randomized controlled trial of the impact of classroom-based physical activity programs on children's adiposity, cognition and motor competence. *BMC Public Health*, 19(1), 417. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6742-0>
- Solís-Antúnez, I. (2019). Experiencia de la implementación del programa "descansos activos mediante ejercicio (¡dame 10!) en educación secundaria obligatoria. *Revista Española de Salud Pública*, 93, 1-7.
- Suárez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., Lopez-Serrano, S., Emilio J. Martínez, E. J. (2018). Estudios sobre propuestas y experiencias de innovación educativa, *Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(4), 287-304. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8417>
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castaño, M. (2019). LINCE Plus: Research software for behavior video analysis. *Apunts Educación Física y Deportes*, 3(137), 149-153. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)
- Schmidt, M., Benzing, V. y Kamer, M. (2016). Classroom-based physical activity breaks and children's attention: cognitive engagement works! *Frontiers in Psychology*, 7, 1474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M. y Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 1327-1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>
- Timmons, B., LeBlanc, B., Carson, V., Connor, S., Dillman, C., Janssen, I., Kho, M. E., Spence, J. C., Stearns, J. A. & Mark S. Tremblay, S. (2012). Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0-4 years). *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 37(4), 773-792. <https://doi.org/10.1139/h2012-070>
- Valero-Valenzuela, A., Gregorio-García, D., Camerino, O. y Manzano-Sánchez, D. (2020). Hibriddación del modelo pedagógico de responsabilidad personal y social y la gamificación en educación física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 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)
- Vaquero-Solís, M., Gallego, D. I., Tapia-Serrano, M. Á., Pulido, J. J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2020). School-based physical activity interventions in children and adolescents: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 999. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030999>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H. y Hesketh, K. D. (2019). Process evaluation of a classroom active break (ACTI-BREAK) program for improving academic-related and physical activity outcomes for students in years 3 and 4. *BMC Public Health*, 19(1), 633. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6982-z>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K. y Hesketh, K. D. (2017a). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H. y Hesketh, K. D. (2017b). A primary school active break programme (ACTI-BREAK): study protocol for a pilot cluster randomised controlled trial. *Trials*, 18(1), 433. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2163-5>
- Wright, P. M. y Craig, M. W. (2011). Tool for Assessing Responsibility-Based Education (TARE): Instrument development, content validity, and interrater reliability. Measurement. In *Physical Education and Exercise Science*, 15(3), 204-219. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2011.590084>

Conflictos de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen 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 https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES

