

ESPECIAL
PREMIOS
COLEF
ANDALUCÍA
2020



ÍNDICE nº 56

EDITORIAL

SOSA GONZÁLEZ, Patricia Irene2

III PREMIO AL MEJOR TRABAJO DE FIN DE GRADO 2020

Propuesta de innovación docente interdisciplinar para el incremento de los niveles de actividad física en educación primaria

CANO ADAMUZ, Marta 6

III PREMIO AL MEJOR TRABAJO FIN DE MASTER 2020

Revisión sistemática sobre los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta intensidad en Adultos con Diabetes tipo I portadores del sistema de monitoreo continuo de glucosa intersticial

ALCÁNTARA CORDERO, Francisco Javier 16



Habilidad Motriz
LA REVISTA DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

La revista “Habilidad Motriz” está recogida en los sistemas de valoración de revistas: CATALOGO LATINDEX, CIRC, DICE, RESH.

Edita:

Ilustre Colegio Oficial de
Licenciados en Educación Física y
en Ciencias de la Actividad Física y
del Deporte de Andalucía

DIRECTORA:

Palma Chillón Garzón

SECRETARIA.DE REDACCIÓN:

Ainara Bernal García

CONSEJO EDITORIAL Y CIENTÍFICO:

Presidente:

Alejandro Serrano Rodríguez

Vicepresidenta:

Patricia I. Sosa González

Secretario:

José Carlos Gómez Teba

Tesorero:

Enrique Briones Pérez de la Blanca

Vocales:

Eugenio Pedregal Forte
Francisco Javier Muñoz Cintado
Manuel Jesús Calleja Pinilla

COMITÉ CIENTÍFICO:

Dra. Arellano Correa, F. C.
(Universidad Mayor, Chile)

Dr. Blázquez Sánchez, D.
(INEF de Barcelona)

Dr. Carreiro da Costa, F.
(Universidade Técnica de Lisboa)

Dr. Delgado Fernández, M.
(Universidad de Granada)

Dr. Delgado López-Cózar, E.
(Universidad de Granada)

Dr. Delgado Noguera, M. A.
(Universidad de Granada)

Dr. Gálvez González, J.
(Universidad Pablo de Olavide,
Sevilla)

Dr. García Artero, E.
(Universidad de Almería)

Dr. Gil Espinosa, F. J.
(IES Sierra Luna, Cádiz)

Dra. Girela Rejón, M. J.
(Universidad de Granada)

Dr. González Badillo, J. J.
(Universidad Pablo de Olavide,
Sevilla)

Dr. González Naveros, S.
(Ayuntamiento de Jun, Granada)

Dr. Gutiérrez Dávila, M.
(Universidad de Granada)

Dr. Jiménez Pavón, D.
(Universidad de Cádiz)

Dr. León Guzmán, F.
(Universidad de Extremadura)

Dra. León Rodríguez, J.
(Universidad de Sevilla)

Dr. López García, P.
(IEES Nuestra Señora del Pilar,
Tetuán)

Dr. López Jiménez, J. A.
(IES La Paz, Granada)

Dr. Martínez del Castillo, J.
(Universidad Politécnica de Madrid)

Dr. Martín-Matillas, M.
(Universidad de Granada)

Dr. Morente Sánchez, J.
(IES Almicarán, Jaén)

Dr. Navarro Ardoy, D.
(IES Marqués de los Vélez, Murcia)

Dr. Oña Sicilia, A.
(Universidad de Granada)

Dr. Ortega Toro, E.
(Universidad de Murcia)

Dra. Padilla Moledo, C.
(Universidad de Cádiz)

Dr. Ruiz Pérez, L. M.
(Universidad de Castilla-La Mancha)

Dr. Salazar Martínez, C.
(IES Santísima Trinidad de Baeza,
Jaén)

Dr. Solari Montenegro, G.C.
(Universidad de Antofagasta, Chile)

Dr. Torres Guerrero, J.
(Universidad de Granada)

Dra. Vernetta Santana, M.
(Universidad de Granada)

ADMINISTRACIÓN:

Ilustre COLEF Andalucía
C/ Luis Fuentes Bejarano, nº60.
Edificio Nudo Norte, bajo comercial.
41020 Sevilla
Tlfo. y Fax: 955 286 124

www.colefandalucia.com

colefandalucia@colefandalucia.com

Maquetación: COLEF Andalucía

Depósito Legal: CO-782-1992
ISSN: 1132-2462

Periodicidad: Semestral

Imagen de portada:

www.freepik.es

Habilidad Motriz es una publicación plural y abierta, que no comparte necesariamente las opiniones expresadas por sus colaboradores. La reproducción del material publicado en esta revista, está autorizado, siempre que se cite su procedencia.

RÉCORD DE PARTICIPACIÓN EN LOS PREMIOS COLEF ANDALUCÍA 2020 A PESAR DE LA PANDEMIA DEL COVID-19

Como presidenta del jurado de los Premios COLEF Andalucía 2020 y responsable de su organización desde 2014, quiero aprovechar el editorial de este número 56 de nuestra revista donde se publican los trabajos que resultaron ganadores de esta última edición, para felicitar a sus autores y manifestar mi agradecimiento a todos los participantes y miembros del jurado. Igualmente quiero aprovechar para homenajear también a todos los ganadores de las últimas seis ediciones de estos premios, reseñando y visibilizando aquí sus trabajos desde que en 2014 me hice cargo de los mismos y se fueron publicando en los distintos números de esta de nuestra revista Habilidad Motriz desde marzo de 2016 hasta la actualidad.

Estos premios pretenden reconocer, promover y poner en valor el excelente trabajo práctico y de investigación que las personas colegiadas y pre-colegiadas -no solo del COLEF Andalucía, sino de todos los colegios profesionales autonómicos a nivel nacional- desarrollan en su día a día, fomentando la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, en cualquiera de sus vertientes, y constatando con evidencias científicas sus beneficios a todos los niveles.

Además, dadas las circunstancias por las que estamos atravesando en la actualidad a nivel mundial, donde tenemos que hacer frente a dos pandemias, la antigua y silente inactividad física, y la reciente pandemia sanitaria del COVID-19, quiero aprovechar también para **resaltar la necesidad de incrementar en todas las edades la práctica de actividad física y deporte** –que, por cierto, en una Proposición no de Ley (PNL) aprobada recientemente en la Comisión de Cultura y Deporte del Congreso de los Diputados se insta a declararla como Actividad Esencial tras esta crisis sanitaria-, **así como el importante papel que desempeñan nuestros profesionales**, para contribuir a paliar los efectos nocivos de ambas pandemias, avalado esto por multitud de evidencias científicas.

Pues bien, en este contexto, y a pesar de haber sido el 2020 un año tremendamente difícil para todos por la ya citada pandemia del COVID-19, en el que incluso se decretó el estado de alarma a nivel nacional y estuvimos en cuarentena durante varios meses, **en esta última edición de los premios COLEF Andalucía 2020, tuvimos récord de participación.** Se presentaron un total de 35 trabajos: 12 al XXIV Premio de Investigación, 6 al XI Premio a la Mejor Práctica Profesional de Carácter Innovador, 12 al III Premio al Mejor Trabajo de Fin de Grado y 5 al III Premio al Mejor Trabajo Fin de Máster.

En este **número 56 se publican los trabajos ganadores**, a excepción de los premios de investigación, ya publicado en su correspondiente revista científica, y el de práctica profesional de carácter innovador, por expreso deseo de su autor. El **XXIV Premio de Investigación** se otorgó al trabajo titulado: *Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? Effects of a multiple behaviour change intervention in adolescents*, publicado en 2019 en la revista *Journal of Adolescent Health*, 64, 478-486, siendo su autor principal Javier Sevil Serrano del COLEF Aragón. En él se desarrolla una propuesta global, ajustada y viable para la promoción de hábitos saludables desde el contexto escolar.

El **XI Premio a la Mejor Práctica Profesional de Carácter Innovador** fue para Isaac Pérez López, del COLEF Andalucía, por su trabajo: *MasterchEF: un proyecto educativo basado en un talent show para la formación de futuros profesores de educación física*. En él presenta una propuesta educativa combinando la esencia del famoso programa televisivo de MasterChef con las metodologías activas, mostrando sus resultados la viabilidad y potencialidad de este tipo de enfoque en el proceso formativo de futuros docentes de educación física, dotándoles de nuevas metodologías con las que aumentar la motivación del alumnado en cualquier nivel educativo.

El **III Premio al Mejor Trabajo de Fin de Grado** lo obtuvo el trabajo titulado: *Programa de innovación docente interdisciplinar para el incremento de los niveles de actividad física: Yo soy activo*, de Marta Cano Adamuz del COLEF Andalucía. Este programa pretende aumentar los niveles de actividad física de los escolares durante las clases, el recreo, el desplazamiento hacia y desde el colegio, y en el horario extraescolar, a través de cuatro proyectos interdisciplinares con objetivos interconectados.

Sus conclusiones son que el enfoque integral del programa con la participación de toda la comunidad escolar (equipo directivo, profesorado, alumnado y familias) y liderado por el profesional de EF, permite generar un entorno que fomente la realización de actividad física por parte del alumnado. De esta manera, los niveles de actividad física podrán aumentar hasta alcanzar las recomendaciones mínimas establecidas, y así, obtener los beneficios para la salud derivados de su práctica.

El **III Premio al Mejor Trabajo Fin de Máster** fue para el colegiado del COLEF Andalucía Francisco Javier Alcántara Cordero, tras la renuncia al mismo de Alba Esteban Simón por temas de publicación, por su trabajo titulado: *Revisión Sistemática sobre los Efectos del Entrenamiento Interválico de Alta intensidad en Adultos con Diabetes tipo I portadores del sistema de monitoreo continuo de glucosa intersticial*. Su objetivo fue determinar la idoneidad y los efectos del ejercicio interválico de alta intensidad (HIIE, por sus siglas en inglés) en adultos, a través de los estudios más relevantes que usaron los sistemas con monitoreo continuo de glucosa (CGM, por sus siglas en inglés) para medir la variabilidad glucémica en esta población.

Haciendo ahora una retrospectiva, fue en **marzo de 2016**, en el **número 46**, cuando se publicaron los trabajos ganadores de los **Premios COLEF Andalucía 2014 en sus dos únicas modalidades: Investigación y Práctica Profesional**, pues no es hasta 2018 cuando se incorporan las modalidades de premios TFG y TFM. Así, los ganadores del **XVIII Premio de Investigación**, con el trabajo titulado: *Desplazamiento activo al colegio: ¿qué distancia están dispuestos a andar nuestros jóvenes?* fueron los colegiados Carlos Rodríguez López, Emilio Villa González, Manuel Herrador Colmenero, Francisco B. Ortega Porcel y Palma Chillón Garzón. El **V Premio a la Práctica Profesional de Carácter Innovador** fue para Isaac Pérez López, por el trabajo: *No te la juegues con tu salud, gamificala: “La amenaza de los Sedentaris”*.

En el **número siguiente, el 47, de octubre de 2016**, se publicaron los trabajos **ganadores de la edición de 2015**, siendo el **XIX Premio de Investigación** el titulado: *Asociación entre distintos componentes de condición física y rendimiento académico en adolescentes, teniendo en cuenta el status socioeducativo y el fatness*, de Alberto Ruiz Ariza

y Emilio Martínez López. El **VI Premio de Práctica Profesional Innovadora** recayó en Francisco Javier Vázquez Ramos, con el trabajo: *La Educación Física no es un juego, compártela: “Educación Física en familia”*.

Aunque los trabajos ganadores de los premios 2016 no se publicaron en nuestra revista, reseñamos también aquí a sus ganadores, siendo el autor principal del trabajo ganador del **XX Premio de Investigación** Eliseo Fernández Barrionuevo, con: *La Educación Física bilingüe como forma de motivar hacia el aprendizaje en una lengua extranjera. Estudio preliminar basado en el Modelo Trans-Contextual*. El **VII Premio a la Mejor Práctica Profesional de Carácter Innovador** fue otorgado al trabajo: *Healthy Woman, un área pensada por y para la Mujer*, cuya autora principal es Regina Ojeda Casado.

Los trabajos ganadores de la siguiente **edición de 2017** se publicaron en el **número 50, de marzo de 2018**, recayendo el **XXI Premio de Investigación** en el trabajo: *Modelo de predicción de las metas de logro en Educación Física*, de Antonio Baena Extremera, Antonio Granero Gallegos, María del Mar Ortiz Camacho y Raúl Baños, mientras que el **VIII Premio de Práctica Profesional de Carácter Innovador** fue para: *Al cole sobre ruedas: Un proyecto de innovación docente*, de Patricia Gálvez Fernández, Manuel Herrador Colmenero y Palma Chillón Garzón.

En el **número 52 de marzo de 2019**, último número de la revista en formato papel –los siguientes ya pasaron a publicarse en formato digital–, se publicaron los trabajos que resultaron **ganadores de la edición de 2018, incluyéndose por 1ª vez en el concurso las modalidades de premios al Mejor Trabajo Fin de Grado, y al Mejor Trabajo Fin de Máster** para los trabajos realizados en cualquier centro universitario de Andalucía, en este caso, durante el curso 2017-2018, y que hubiesen obtenido una calificación mínima de 9 puntos sobre 10. El **I Premio al Mejor Trabajo Fin de Grado** fue para el trabajo titulado: *Proyecto de innovación educativa para la ESO: “Manual de intervención Bikeability”*, de Carlos Salto Ruiz, mientras que el **I Premio al Mejor Trabajo de Fin de Máster** fue para Pablo Campos Garzón, por: *Hábitos de actividad física y composición corporal en estudiantes adolescentes españoles: Un informe escolar*. El **XXII Premio de Investigación** recayó

en Antonio Baena Extremera, Antonio Granero Gallegos, María del Mar Ortiz Camacho, Raúl Baños, y Juan Carlos Escaravajal Rodríguez, por el trabajo: *Predicción de la intención de práctica de actividad física en tiempo libre según el clima de aprendizaje y la motivación autodeterminada en educación física*. El **IX Premio a la Mejor Práctica Profesional de Carácter Innovador** fue, por 2ª vez, para Isaac Pérez López, por: *\$In time: Un proyecto en el que sin aprender no sobrevivirás*.

Para terminar esta retrospectiva de los premios, en el **número 54 de marzo de 2020** se publicaron los trabajos ganadores presentados al concurso en su **edición de 2019**. Concretamente, el ganador del **II Premio al Mejor Trabajo Fin de Grado** fue el titulado: *Beneficios del ejercicio físico en personas con la enfermedad de Pompe de inicio tardío*, de María González Correa. El **II Premio al Mejor Trabajo Fin de Máster** quedó desierto al presentarse tan solo un trabajo y no reunir, a juicio del jurado, los méritos suficientes. El ganador del **X Premio a la Mejor Práctica Profesional de Carácter Innovador** lo obtuvo Francisco Tomás González Fernández, como autor principal, por el trabajo: *Conocer y divulgar las ciencias del deporte a través del modelo pedagógico flipped learning en AICLE, utilizando un Congreso de Ciencias del Deporte como medio para promocionar la actividad física saludable*. Por último, José Castro Piñero fue, como autor principal, el ganador del **XXIII Premio de Investigación** con el trabajo: *Muscle fitness cut points for early assessment of cardiovascular risk in children and adolescents*, publicado en marzo de 2019 en *The Journal of Pediatrics*, 206, 134-141.e3. **Esta fue la primera edición donde se modificaron las Bases de este premio**, y en vez de ser trabajos no presentados o no publicados anteriormente en ningún formato, a partir de ahora es al revés, y **los trabajos tienen que haber sido ya publicados o aceptados para su publicación**, en este caso, durante los años

2018-2019. Fue un cambio bastante acertado pues supuso un notable incremento, tanto en la cantidad, como seguramente también en la calidad de los trabajos presentados, ya que la inmensa mayoría de ellos habían sido publicados en revistas de prestigio internacional, incrementándose con ello también el prestigio de este premio.

Desde aquí **animo a todos los profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte que estén colegiados o pre-colegiados** en cualquiera de sus colegios profesionales autonómicos, **a participar** con sus trabajos de investigación, experiencias prácticas profesionales, TFG y TFM, **en la próxima edición de los Premios COLEF Andalucía 2021**, a ver si conseguimos superar, tanto el récord de participación de esta edición de 2020, como el nivel de los trabajos presentados, que ha sido altísimo. Así seguiremos entre todos **contribuyendo al progreso de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte** con el rigor metodológico y científico que nos caracteriza, y haciendo realidad nuestro lema:

La diferencia está en la ciencia.



Patricia Irene Sosa González

Vicepresidenta del COLEF Andalucía y Presidenta del jurado de los Premios Colef Andalucía

Colegiada 5.568



El sello de calidad del COLEF Andalucía certifica la cualificación profesional para la prestación de servicios deportivos ofrecidos en Andalucía, Ceuta y Melilla.

Reconoce el compromiso con la salud y seguridad de clientes y usuarios de las empresas que ofrecen servicios deportivos a través de profesionales cualificados.

Esta certificación vela por el cumplimiento normativo en cuanto a las competencias en reanimación cardiopulmonar de los profesionales deportivos.

Y, además, conciencia a los consumidores y usuarios de la importancia de la cualificación de los profesionales deportivos como garantía de seguridad.

**Consigue el tuyo ahora.
¡CERTIFÍCATE!**

Más información en colefandalucia.com/certificacion-spc

PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE INTERDISCIPLINAR PARA EL INCREMENTO DE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

INNOVATIVE INTERDISCIPLINARY TEACHING PROPOSAL TO INCREASE LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY IN PRIMARY EDUCATION

MARTA CANO ADAMUZ
Colegiado: 64.929

Graduada en CC de la Actividad Física y
del Deporte.
Graduada en Educación Primaria.

RESUMEN

El escaso cumplimiento de las recomendaciones a nivel mundial de los niveles de actividad física mínimos recomendados para jóvenes justifica la necesidad de poner en marcha programas de intervención en el entorno escolar. El programa de innovación docente “Yo soy activo” pretende aumentar los niveles de actividad física de los alumnos durante las clases, el recreo, el desplazamiento hacia y desde el colegio y en el horario extraescolar a través de cuatro proyectos interdisciplinares (“Yo me levanto”, “Yo me muevo”, “Yo me desplazo” y “Yo participo”). La metodología utilizada está basada en el aprendizaje de contenidos a través del movimiento utilizando actividades que requieran la implicación de los alumnos mediante la realización de actividad física. La evaluación inicial y final del nivel de actividad física se llevará a cabo a través del cuestionario YAP (Youth Activity Profile); mientras que la evaluación final de los contenidos impartidos se realizará de manera activa a través de un Escape Room.

Palabras clave: ejercicio físico, Educación Física, escolares.

ABSTRACT

Due to the lack of compliance of worldwide minimum levels of physical activity recommendations for young people, it is necessary to implement intervention programs in schools. The innovative teaching program “Yo soy activo” aims to increase students’ physical activity levels during lessons, recess, whilst commuting to and from school and after school hours through four interdisciplinary projects (“Yo me levanto”, “Yo me muevo”, “Yo me desplazo” y “Yo participo”). Methodology is based on learning content through movement making used of activities that require students’ involvement by physical activity (the methodology of the program adopts physical activities which require the students’ (physical) involvement. The initial and final evaluation of the level of physical activity will be carried out through the YAP (Youth Activity Profile) questionnaire; while the final evaluation of the content taught will be executed actively through an Escape Room.

Keywords: physical exercise, Physical Education, schoolchildren.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la relación entre la salud y la actividad física (AF) viene ampliamente respaldada por la evidencia científica. A nivel internacional, el American College of Sports Medicine (ACMS, 2018) pone de manifiesto la evidencia más consistente, en términos de salud, para niños y adolescentes (de 5 a 17 años): a) mejora la salud ósea; b) mejora el peso corporal; c) mejora la capacidad aeróbica y fuerza muscular (predictores del estado de salud); d) mejora la salud cardiovascular; e) mejora la cognición y f) mejora la salud mental.

Debido a los beneficios que aporta la realización de actividad física para la salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) promovió una guía de recomendaciones mínimas de AF diaria para diferentes grupos de edad, entre los que se encuentran los jóvenes entre 5 y 17 años. Las recomendaciones son las siguientes: a) realizar al menos 60 minutos al día de actividad física moderada – vigorosa; b) incluir al menos 3 días a la semana actividades de intensidad vigorosa y actividades de fortalecimiento muscular; c) reducir los periodos sedentarios prolongados y d) limitar el tiempo frente a dispositivos electrónicos con fines recreativos a un máximo de 2 horas al día.

En España, una revisión llevada a cabo con estudios realizados entre 2004 y 2013, puso de manifiesto el escaso cumplimiento de estas recomendaciones mínimas en la población joven (Calahorra et al., 2014). Además, datos más recientes constatan que tan solo el 24% de los niños y adolescentes de entre 11 y 18 años en España cumplen con las recomendaciones de AF. Cabe destacar la menor prevalencia de las chicas (17%) frente a los chicos (24%) en la práctica de AF (WHO, 2018).

Uno de los principales problemas de la sociedad española actual que lleva al incumplimiento de estas recomendaciones es el estilo de vida sedentario. De manera particular, los niños pasan cinco horas al día en el colegio, y la mayor parte de esas horas están sentados. Para ir o venir del colegio más del 40% utiliza el transporte público o privado motorizado (Chillón et al., 2017), y el tiempo de ocio dedicado a la televisión, consola u ordenador es de casi tres horas diarias (Amigo et al., 2008).

Debido a los datos expuestos en el apartado anterior, se hace indispensable la intervención en los contextos escolares con programas que ayuden a aumentar los niveles de AF diaria de los alumnos, siendo el especialista de EF la figura principal (Camacho et al., 2013).

En cuanto a los momentos en los que se debe actuar destacan: a) horario lectivo escolar, periodo mayoritariamente sedentario, por lo que habría que limitarlo y particularmente en la escuela (Tremblay et al., 2011) con pequeños descansos activos a lo largo de la jornada escolar para beneficiar la salud de nuestros alumnos (Saunders et al., 2013); b) recreo, contexto no curricular de 30 minutos que puede contribuir en gran medida al cumplimiento de las recomendaciones de AF diarias (Guinhouya et al., 2009; Martínez et al., 2015); c) desplazamiento hacia y desde el colegio, área de intervención muy importante para el incremento de los niveles de AF sin sobrecargar el currículum escolar (Faulkner et al., 2009) y d) horario extraescolar, periodo en el que se puede intervenir para limitar el tiempo empleado en el hogar a lo largo del día (Tremblay et al., 2011) y fomentar la participación de la familia para alcanzar las recomendaciones de AF (Guinhouya et al., 2009).

A raíz de la problemática descrita anteriormente, surge la idea de crear un programa que cubra las necesidades expuestas. De este modo, el programa “Yo soy activo” aborda los cuatro momentos educativos desde el área de EF, con cuatro proyectos diferenciados, con el objetivo de aumentar los niveles de AF de los alumnos y alumnas de Educación Primaria. Además, el programa está basado en la organización interdisciplinar, de tal manera que el área de EF está conectada a lo largo del curso escolar con las de las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Educación Plástica a través de la realización de actividades interconectadas mediante los proyectos.

Por otro lado, se conecta con el resto de las áreas impartidas a través de propuestas de actividades que implican movimiento y que pueden ser utilizadas por cualquier docente, independientemente de su asignatura. Son las siguientes: Educación Física (EF); Ciencias Sociales (CS); Ciencias Naturales (CN); Educación Plástica (P); Lengua Castellana (L); Matemáticas (M); Educación Musical (EM), Idiomas (I).

2. DESARROLLO

2.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA “YO SOY ACTIVO”

El programa de innovación docente “Yo soy activo” nace con el propósito de aumentar los niveles de AF de los alumnos durante el horario escolar y extraescolar a través de metodologías físicamente activas que relacionen áreas diferentes a la de EF y que fomenten la creación de hábitos saludables relacionados con la AF. Para su consecución, se proponen cuatro proyectos interdisciplinares (Yo me levanto, Yo me muevo, Yo me desplazo, Yo participo)

enfocados a cada una de las áreas de intervención descritas anteriormente (Tabla 1).

Tabla 1. Relación entre los proyectos, áreas de intervención y objetivos del programa.

Proyectos y objetivos del programa Yo soy activo	
Proyecto: Yo me levanto	Área de intervención: clases en el aula
Objetivos: Reducir el tiempo sedentario durante el horario lectivo escolar mediante descansos activos de diez minutos en el aula. Realizar una hora de AF diaria durante el horario escolar a través de los descansos y recreos activos.	
Proyecto: Yo me muevo	Área de intervención: recreo
Objetivos: Aumentar los niveles de AF en la jornada escolar a través de propuestas de recreos activos durante todo el curso académico. Realizar una hora de AF diaria durante el horario escolar a través de los descansos y recreos activos.	
Proyecto: Yo me desplazo	Área de intervención: desplazamientos hacia y desde el colegio
Objetivo: Establecer hábitos saludables de AF a través del fomento de desplazamientos activos al colegio.	
Proyecto: Yo participo	Área de intervención: horario extraescolar
Objetivo: Instaurar hábitos de realización de AF de manera regular a través del fomento de actividades extraescolares y en familia.	

2.2. PROYECTO YO ME LEVANTO

A. METODOLOGÍA

El proyecto “Yo me levanto” se basa en la realización de AF durante tres unidades de diez minutos distribuidas a lo largo de la jornada escolar y que son utilizadas para romper el sedentarismo característico de las clases, pero siguiendo los contenidos curriculares impartidos.

Al tratarse de unidades reducidas de tiempo, los recursos espaciales utilizados para el desarrollo de las actividades de este proyecto son el aula habitual de clase o aula de música cuando corresponda dicha asignatura. De esta manera, se aprovecha más el tiempo al evitar el traslado de los alumnos de un espacio a otro durante la clase.

La organización de los elementos de la clase es fundamental para favorecer el movimiento de los alumnos dentro de la misma. Por ello, se establecen únicamente tres tipos de distribuciones con las que puedan estar familiarizados los alumnos para cambiar la disposición en el menor tiempo posible. Asimismo, las actividades cinco y siete pueden realizarse sin cambiar la organización inicial de la clase.

En el siguiente apartado se exponen 15 propuestas de actividades que pueden ser utilizadas como recursos didácticos a los profesores de todas las áreas. Además, no requieren materiales específicos, sino que hacen uso de materiales convencionales como imágenes y hoja impresas. A partir de estos recursos, el profesor tiene


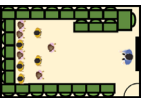


libertad para decidir qué tipo de actividad se ajusta mejor al contenido y propósito de la clase.

B. ACTIVIDADES

La propuesta de actividades que se presenta en la tabla 2 puede ser utilizada con diversas finalidades: se pueden utilizar como asentamiento de los contenidos impartidos durante la sesión; como repaso de sesiones anteriores para aunar los conceptos más importantes del tema; o incluso como instrumento de evaluación tanto para el profesor como para los alumnos (autoevaluación).

Tabla 2. Descripción de las actividades del proyecto “Yo me levanto”.

ACTIVIDADES PROYECTO YO ME LEVANTO	
DESCRIPCIÓN	Representación
1. Imitaciones: desplazándote por el espacio, imita lo que el profesor indique, muestre u oigas. También se puede realizar por grupos cambiando el líder o por parejas adivinando la acción. Ej. Actividades de los tres sectores económicos de España (CS).	
2. Representación: desplazándote alrededor de la clase, representa con tu cuerpo la historia que está narrando el profesor. Ten en cuenta todos los detalles e interactúa si es necesario. Ej. Lectura de un texto narrativo en voz alta. Fomento de la escucha activa (L).	
3. Las 4 esquinas: cada esquina es una respuesta diferente. Escucha la palabra o pregunta atentamente, relacionala con una respuesta y dirígete a la esquina que corresponda. Ej. Aparatos o sistemas del cuerpo humano (esquinas); pulmones, uretra, fosas (palabras) (CN).	
4. El poder del tacto: con los ojos cerrados averigua o describe lo que tocas. También puedes encontrar el objeto o persona que está describiendo el profesor. Ej. Vocabulario material escolar o descripción física de personas (I).	
5. El duelo de saltos: todos saltáis con los pies juntos hasta que sea vuestro turno de duelo en pareja. El profesor hace una pregunta, el que gana el duelo se queda, el que pierde debe volver a la fila y seguir saltando. Solo en el momento de duelo puedo dejar de saltar. Ej. Cálculo mental con operaciones de números naturales y enteros (+ 5 - 8 = -3) (M).	
6. Cambios de mesa: cada uno en su mesa comienza la actividad. A los 10' el profesor da la orden de el nº de mesas que debes rotar y el sentido. Continúa el trabajo de tu mesa actual. Ej. Nombra los instrumentos de cuerda que conozcas (EM).	
7. Verdadero o falso: el profesor realiza una afirmación en voz alta. A la voz de “ya”, si es verdadera da tres saltos en el sitio; si es falsa agáchate en sentadilla. Ej. “La edad antigua finaliza con la caída del Imperio Romano” – “¡Ya!” – Tres saltos (CS).	
8. Busca tu grupo: cada uno tiene una tarjeta con un dibujo o palabra. A la voz de “ya” únete con otros compañeros para formar un grupo con tarjetas que tengan relación. Ej. Características del reino animal (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) (CN).	
9. Ponte en fila: en filas enfrentadas, cada componente del grupo tiene un número diferente. Colocaos en el orden correspondiente a las indicaciones del profesor. Ej. Descomposición de números (3 unidades de millar + 8 C + 6 D + 4 U) (M).	
10. ¿Quién es quién?: en dos grupos, cada alumno representa un objeto/animal/acción a partir de una temática. El grupo que adivina da saltos hasta que averigüen quién es cada uno. Ej. Campo semántico de medios de transporte. Averiguar también el tema común (L).	
11. El pañuelo: por parejas enfrentadas, comienzan en el centro y el profesor hace una pregunta. Corred hacia las mesas, escribid la respuesta y volved rápidamente. Ej. Respuestas con estructuras gramaticales “What time is it? – It 's...” (I).	

<p>12. Coge lo que necesites: por parejas o grupos. En los extremos de la clase hay cajas con palabras dentro, coge un papel cualquiera y vuelve a tu sitio. Debéis formar una oración o grupo en función de las indicaciones del profesor. Ve y vuelve las veces que sea necesario. Ej. Recoger todas características de los climas de España (uno en concreto para cada uno) (CS).</p>	
<p>13. Superando barreras: todos en un extremo, responde las preguntas. Cada respuesta correcta es un salto hacia delante, incorrecta un paso atrás y si no contesto cinco saltos verticales. Ej. Energía. "¿Es el gas natural una energía renovable?" "Nombra una que sí lo sea" (CN).</p>	
<p>14. El desorden: hay palabras esparcidas por la clase. Coge de una en una y sitúala en el grupo que corresponda. Comprueba y consulta con tus compañeros si es necesario. Ej. Clases de palabras. Ordena los sustantivos, adjetivos (y sus tipos) (L).</p>	
<p>15. Lanzamientos: dos equipos se lanzan bolas de papel con preguntas escritas. Tras 2 minutos, cada equipo contesta las preguntas en el papel y vuelven a lanzarse para corregir. Ej. Operaciones combinadas, multiplicaciones y divisiones (M).</p>	

Los recursos espaciales utilizados serán los propios de esta franja horaria en función de las instalaciones de cada centro. Para su mayor aprovechamiento, estos espacios se dividen en cuatro rincones activos: rincón A (gimnasio interior), rincón B (media pista deportiva), rincón C (media pista deportiva) y rincón D (porche).

La organización de las actividades realizadas en cada rincón será mensual, de tal manera que cada espacio albergará una actividad diferente durante un mes. Además, se organizará la participación en cada espacio por ciclos y semanas tal y como se muestra en la tabla 3. Cada semana siempre habrá un rincón diferente vacío con el objetivo de dejar un espacio libre de actividad para aquellos alumnos que no quieran participar en el proyecto.

Tabla 3. Distribución espacio – temporal de los rincones activos.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Rincón A	1º y 2º	Vacío	5º y 6º	3º y 4º
Rincón B	3º y 4º	1º y 2º	Vacío	5º y 6º
Rincón C	5º y 6º	3º y 4º	1º y 2º	Vacío
Rincón D	Vacío	5º y 6º	3º y 4º	1º y 2º

Los recursos didácticos utilizados son específicos del área de EF, tales como aros, cuerdas, colchonetas y balones. Además, se emplean recursos no convencionales como el equipo de música, los dibujos en el suelo con pintura o el material reciclado para crear nuevos juegos.

B. ACTIVIDADES

La propuesta de actividades para cada rincón expuestas en la tabla 4 ha sido organizada teniendo en cuenta las ventajas del espacio en el que se llevarían a cabo. De esta manera, el rincón A (pabellón interior), aunque sea un espacio reducido, permite la conexión de música, la utilización de colchonetas y no implica lesiones graves en el alumno tras una caída al suelo. El rincón B y C (pistas exteriores) facilitan la práctica de deportes colectivos que requieren desplazamientos continuos de un gran número de alumnos al mismo tiempo. El rincón D (porche) cuenta con un espacio techado, así como gran extensión de suelo y diferentes zonas en las que poder practicar juegos alternativos. En el anexo B se explica brevemente el funcionamiento de cada actividad.

Además de las propuestas realizadas para los rincones activos, se proponen cinco actividades complementarias que pretenden aumentar la motivación de los alumnos hacia el proyecto y fomentar así su participación (tabla 5).

C. TEMPORALIZACIÓN

El proyecto “Yo me levanto” se puede llevar a cabo una vez se hayan presentado al claustro de profesores las actividades, su organización y utilidad en el aula.

Los tres periodos de diez minutos están planificados al final de la primera y segunda hora de clase y al principio de la última. De esta manera, siguiendo con el horario escolar de este grupo de alumnos se romperían los periodos más largos de sedentarismo (figura 1).



Figura 1. Representación gráfica de los descansos activos durante la jornada escolar

2.3. YO ME MUEVO

A. METODOLOGÍA

El proyecto “Yo me muevo” se centra en la realización de AF durante el recreo a través de la propuesta de diferentes actividades. La distribución espacial, así como la organización temporal de los rincones y las actividades escogidas para ser llevadas a cabo en cada uno de ellos forman parte del proyecto “Yo soy sostenible”.

El estilo de enseñanza utilizado se basa en los grupos de nivel para la organización de los espacios y alumnos por ciclos, y la asignación de tareas por la utilización de una lista de tareas en la mayoría de estos espacios. De esta manera, se propicia la participación de los alumnos, que podrán realizar los ejercicios según su ritmo o nivel de ejecución.

Tabla 4. Actividades del proyecto “Yo me muevo”.

ACTIVIDADES PROYECTO YO ME MUEVO	
RINCÓN A	RINCÓN B
Baile moderno: Masterclass diarias (hip-hop, funky, popping) con videos, alumnos expertos o profesores.	Fútbol: Circuito de control del balón y habilidades de pase y tiro, partido al final.
Quema: Mini partidos con pelotas de goma espuma. Con alta participación incluir otra.	Balonmano: Juegos de manejo del balón, bote, lanzamientos y partidos al final.
Indicaca: Planilla con juegos: por parejas, en grupo, con la mano con el pie, partidos.	Rugby: Juegos sobre pases y manejo del balón. Partidos al final.
Judo: Colchonetas en el suelo, aprendizaje de caídas, volteretas, mini combates de rodillas.	Educación Vial: Poner en práctica las normas de educación vial durante el circuito preparado.
Acrosport: Planilla con figuras de bajo riesgo, con colchonetas y normas de seguridad.	Bádminton: Mini redes con líneas del suelo, aprender a sacar y golpear. Partidos 2x2.
Baile tradicional: Masterclass diarias de (flamenco, sevillanas,) con videos, alumnos o profesores.	Frisbee: Planilla con juegos: variando distancias, desplazamientos, puntería, direcciones, partido.
RINCÓN C	RINCÓN D
Voleibol: Juegos de recepciones, pases de antebrazo y dedos por parejas. Partidos 3x3.	Material variado: comba individual, doble, grupal, juegos de paracaídas y aros.
Hockey: Juegos de pases y control de la pelota con el stick. Partidos 3x3.	Juegos material reciclado: Juegos creados con material reciclado.
Baloncesto: Juegos de manejo del balón, bote, lanzamientos y partidos al final.	Juegos en el suelo: Estrella de rayuelas, laberinto, twister...
Ciclismo: Preparación inicial de la bici, habilidades de manejo y direcciones.	Juegos tradicionales: Carreras de sacos, zancos, peonzas, circuito de chapas.
Pichi: Distribución de equipos, explicación de normas y comienzo del juego.	Juegos populares: escondite, pilla pilla, la sililita musical, poli-cacos.
Béisbol: Distribución de equipos, explicación de normas y comienzo del juego.	Juegos de puntería: Con material reciclado o de EF: bolos, petanca, aros.

C. TEMPORALIZACIÓN

En la tabla 6 se presenta el cronograma de las actividades descritas anteriormente:

Tabla 6. Temporalización del proyecto “Yo me muevo”.

PROYECTO YO ME MUEVO																
PRIMER TRIMESTRE																
Mes	Septiembre			Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Organización																
Rincón A				Baile moderno				Quema								
Rincón B				Fútbol				Balonmano								
Rincón C				Pichi				Voleibol								
Rincón D				Cuerdas, aros, paracaídas				Material reciclado								
Concurso talentos																
Liga Interna																
SEGUNDO TRIMESTRE																
Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Semana	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Rincón A	Indicaca				Judo				Acrosport							
Rincón B	Rugby				Educación Vial				Raqueta							
Rincón C	Baloncesto				Ciclismo				Hockey							
Rincón D	Juegos en el suelo				Juegos tradicionales				Juegos populares							
Guinness World Record																
TERCER TRIMESTRE																
Mes	Abril			Mayo				Junio								
Semana	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39					
JJO																
Rincón A				Bailes tradicionales												
Rincón B				Frisbee												
Rincón C				Béisbol												
Rincón D				Puntería: petanca, bolos												
Baile																
Fiesta fin de curso																

2.4. YO ME DESPLAZO

A. METODOLOGÍA

Tabla 5. Actividades complementarias del proyecto “Yo me muevo”.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS
Got Talent
Concurso de talentos inspirado en el concurso televisivo <i>Got Talent</i> . Durante esta semana de <u>4 días</u> (finales de octubre) los recreos se dedicarán a la práctica y puesta en escena de talentos individuales o grupales de los alumnos: bailes, habilidades varias, canto, acrobacias, monólogos...Durante todas las audiciones, los alumnos que participen en el concurso deben enseñar al resto de compañeros cómo aprender y practicar la habilidad.
Liga deportiva interna
Liga interna de <u>3 semanas</u> de duración (diciembre) de los deportes practicados los meses de octubre y noviembre durante los recreos: fútbol, voleibol, balonmano y hockey. Cada clase puede presentar un equipo mixto para cada deporte. Cada recreo habrá tres partidos de 10' alternando un día voleibol y fútbol y al siguiente hockey y balonmano. Voleibol y hockey se disputan en el pabellón interior y fútbol y balonmano en la pista exterior. Para el resto de alumnado o equipos que no juegan esos 10', se incluirán los roles de árbitros, animadores, seguridad del campo, etc.
Guinness World Records
Concurso de récords basado en los Guinness World Records. Se presentarán al inicio del 2º trimestre diferentes retos con dificultad adaptada a cada ciclo y durante la primera <u>semana</u> de abril los alumnos podrán batir estos récords. Los retos propuestos serán: tiempo haciendo el pino, en posición de plancha, colgado de las espalderas, 1' comba...
Juegos Olímpicos
Basado en los Juegos Olímpicos de verano disputados cada 4 años. Se celebrarán durante la última <u>semana</u> de abril y se disputarán entre las clases de un mismo ciclo, aunque todos participen al mismo tiempo en una prueba. Habrá categoría masculina y femenina. Las pruebas estarán basadas en atletismo: de velocidad, obstáculos, fondo, salto de longitud, saltos de valla, lanzamientos, relevos.
Fiesta fin de curso
Aprovechando las <u>3 últimas semanas</u> del curso con varios días festivos, estos recreos se dedicarán al ensayo de los bailes que se presentarán en la fiesta fin de curso. Los primeros 15' se dará libertad a los alumnos para que practiquen con sus grupos, mientras que los últimos 15' estarán destinados al ensayo de toda primaria de un baile conjunto, con movimiento, pero pasos sencillos que puedan ser realizados por todos los alumnos. Este día será la fiesta final de curso donde los alumnos mostrarán sus bailes.

El proyecto “Yo me desplazo” se basa en el aprendizaje de las pautas de educación vial necesarias para desplazarse al colegio o hacia cualquier salida escolar de manera activa y con garantías de seguridad.

El estilo de enseñanza más utilizado durante este proyecto es el descubrimiento guiado, con el que se pretende un aprendizaje activo que obligue a la búsqueda. Los problemas se presentan de manera colectiva, tomando los alumnos las decisiones oportunas y siendo el profesor quien guía sus respuestas.

Los recursos espaciales utilizados serán el patio del colegio, espacios al aire libre e instalaciones cercanas al centro escolar y recorridos de la vía urbana hacia y desde el colegio.

Tabla 7. Descripción de las actividades del proyecto “Yo me desplazo”.

ACTIVIDADES PROYECTO YO ME DESPLAZO	
Circuito Educación Vial	
Consiste en una actividad interdisciplinaria entre las áreas de CS, P y EF. Consiste en la preparación de un circuito de Educación Vial (señales y recorrido) a partir de material reciclado. Consta de tres actividades diferenciadas:	
1. Se realiza en el patio del colegio durante la hora de CS (una vez a la semana, durante dos semanas). Creación de señales con material reciclado y neumáticos como vehículo.	
2. Los alumnos transportan las señales necesarias para crear un circuito en un entorno cercano al centro y emplearán sus bicicletas para recorrerlo de manera responsable (esta actividad coincide con la salida escolar 1).	
3. Aprovechando los recreos activos, durante 4 semanas el rincón B se dedica a Educación Vial, dirigida cada semana a un ciclo diferente para que todos los alumnos sean partícipes a través de los conocimientos transmitidos por sus compañeros de último curso.	
Pedibus-bicibus	
La puesta en marcha del pedibus y bicibus es el objetivo más destacado de este proyecto. Consiste en la señalización de un recorrido hasta el colegio con un punto de inicio específico para que todos los alumnos de la zona puedan unirse sin la necesidad de utilizar el transporte particular y a través de un camino seguro y acompañado. El pedibus se realiza a pie y el bicibus en bici. Para su consecución, necesita la realización de ciertas actividades que aseguren su desarrollo durante el curso escolar.	
1. Reconocimiento del terreno con la involucración del alumnado en el proceso. Consiste en una ruta a pie por el barrio (coincide con la salida escolar 2) para observar las siguientes cuestiones y valorar las acciones que sean necesarias para convertirlo en un camino seguro. - “¿Permite la anchura de las aceras un tránsito peatonal fluido, cómodo y seguro?” “¿Dónde están situadas las farolas? ¿A dónde alumbran?” “¿Cómo está el pavimento? ¿Cómo es el trazado de la calle? ¿Incita a correr?” “¿Está bien situado el paso de peatones? ¿Lo respetan los conductores?” “¿Hay arbolado? ¿Hay mobiliario urbano?”	
2. Instalación de señales y pintura relacionada con el proyecto. Tras un espacio de tres semanas desde la actividad anterior en el que se pretendía elaborar este material, los propios padres, madres y profesores implicados en el proyecto comienzan a señalizar los caminos. No es una actividad dentro del horario escolar, sino que pretende involucrar a las familias y que el propio alumnado vaya reconociendo dichos avances en el proceso.	
3. El siguiente paso consiste en informar a todo el alumnado del centro sobre los itinerarios y funcionamiento del pedibus y bicibus, así como la promoción del proyecto entre los padres y madres para que se vean implicados. Para ellos, los alumnos diseñarán un folleto en el que se muestre el proceso que han seguido, invitando a su puesta en marcha.	
4. Por último, y antes de la puesta en funcionamiento de los autobuses activos, los alumnos crean cuadrantes por clases mensuales en los que cada alumno anota si ha hecho uso de estos recursos. La clase con más puntos en el mes tiene premio.	
Por último, a partir del segundo cuatrimestre, se pondrá en marcha el pedibus. Se decide empezar solo con este autobús activo hasta que se lleve a cabo el circuito de educación vial durante el recreo para todos los cursos, así como el ciclismo como deporte del rincón C. De esta manera, se pretende facilitar los recursos necesarios a los alumnos para que sean partícipes del proyecto de desplazamiento activo. A partir del tercer trimestre, los dos recorridos activos estarán disponibles.	
Salidas escolares	
Son salidas escolares programadas en las que se promueve el comportamiento responsable en las vías públicas a través del desplazamiento activo a lugares concretos. Al igual que en las actividades anteriores, se comenzará con el desplazamiento a pie con actividades más cercanas al centro escolar, para después utilizar la bicicleta como medio de transporte a espacios más alejados. Algunas actividades tienen la educación vial como objetivo principal mientras que en otras se convierte en objetivo secundario al formar parte del desplazamiento a actividades de otra índole y enmarcadas en el proyecto “Yo soy sostenible”.	
1. Salida a la <i>avenida cercana al centro</i> para la realización del circuito de Educación Vial en bicicleta. Desde el colegio hasta el destino (5 minutos), los alumnos no se montarán en la bicicleta (descrita en Circuito Ed. Vial 2).	2. <i>Ruta a pie por el barrio</i> . Corresponde con la actividad 1 de pedibus y bicibus sobre el reconocimiento del terreno para la creación de caminos seguros.
3. Visita al <i>Centro Deportivo cercano al centro</i> . Allí, los alumnos realizarán actividades relacionadas con el proyecto “Yo soy sostenible” además de participar en diferentes actividades propuestas por el centro deportivo.	4. Salida al <i>Parque</i> en bicicleta. Allí los alumnos realizarán actividades propias de otras áreas.
	5. Salida al <i>Parque de las Ciencias</i> en bicicleta. Allí se realizarán actividades propias de otras áreas.
Semana de la movilidad por la Tierra	
El 22 de abril es el día internacional de la Tierra, por lo que se aprovechará la puesta en marcha del pedibus y bicibus durante ese mes para culminar en mayo con la semana de la movilidad. Desde el colegio se pretende llegar durante esa semana al mayor número de desplazamientos activos al colegio del curso, haciendo un recuento de todas las clases y animando, aunque sea solo durante una semana, a aquellos que aún no se han unido al pedibus y bicibus.	

La organización de las actividades propuestas se ha realizado siguiendo una progresión de dificultad en cuanto al entorno en el que se llevan a cabo, otorgando cada vez más autonomía en el alumno para que realice estos desplazamientos de manera activa, segura, saludable y sostenible.

En cuanto a los recursos didácticos, destaca el uso de estos entornos y desplazamientos a los diferentes espacios como eje principal del proyecto, basándonos sobre todo en el uso de la bicicleta y el comportamiento adecuado como peatón.

B. ACTIVIDADES

En la tabla 7 se describen cada una de las actividades que conforman este proyecto, las cuales están enmarcadas en tres categorías diferentes: Circuito de Educación Vial, pedibus-bicibus y salidas escolares, finalizando todas ellas en la Semana de la Movilidad.

C. TEMPORALIZACIÓN

En la tabla 8 se presenta el cronograma en el que aparecen indicadas cada una de las actividades descritas en el apartado anterior, mostrando la relación entre las diferentes categorías y la secuenciación llevada a cabo.

Tabla 8. Temporalización de las actividades del proyecto “Yo me desplazo”.

2.5. YO PARTICIPO

PROYECTO YO ME DESPLAZO															
PRIMER TRIMESTRE															
Mes	Septiembre			Octubre					Noviembre				Diciembre		
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Circuito Educación Vial				1	1	2									
Pedibus - bicibus						1					2		3	4	
Salidas escolares					1	2				3					
SEGUNDO TRIMESTRE															
Mes	Enero			Febrero					Marzo				Abril		
Semana	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Circuito Educación Vial						3									
Pedibus - bicibus	Pedibus			Pedibus					Bicibus						
Salidas escolares										4			5		
TERCER TRIMESTRE															
Mes	Abril			Mayo					Junio						
Semana	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39				
Pedibus - bicibus															
Semana de la movilidad															

A. METODOLOGÍA

El proyecto “Yo participo” tiene como objetivo fomentar la participación del alumnado en actividades extraescolares activas para aumentar sus niveles de AF. Para su consecución, se tienen en cuenta los recursos espaciales propios del colegio y del Centro Deportivo cercano, los cuales ofertan actividades en horario extraescolar.

Los estilos de enseñanza empleados están basados en los grupos de nivel y en los grupos reducidos. Del primer estilo se extrae la modalidad de agrupación en función de los intereses de los alumnos, mientras que con el segundo se pretende fomentar la participación de los alumnos en las diferentes actividades con la asignación de roles dentro de las mismas.

En cuanto a la organización, se propone realizar varias jornadas de promoción para captar el interés de los alumnos: jornada de puertas abiertas, semana del amigo y semana olímpica en cada uno de los espacios mencionados anteriormente.

Los recursos didácticos utilizados son los propios de cada uno de los espacios en los que se realizan las actividades, ya sean en la piscina, en la naturaleza o en el patio escolar. Cabe destacar la importancia de los recursos personales para la ejecución de estas actividades, en particular la participación de los padres y madres.

Por último, destacar la inclusión del currículum escolar en la actividad “Domingos de naturaleza”, la cual trata de profundizar en los contenidos tratados en las áreas de CN y CS en un contexto real que fomente la demostración de las competencias adquiridas.

B. ACTIVIDADES

En la tabla 9 se describen cada una de las actividades que componen este proyecto.

C. TEMPORALIZACIÓN

En la tabla 10 se observa la distribución trimestral de las actividades descritas.

2.6. EVALUACIÓN

2.6.1. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Para evaluar el incremento de la AF se utilizará el cuestionario The Youth Activity Profile (YAP) (Saint-Maurice y Welk, 2014; Saint-Maurice y Welk, 2015). Este cuestionario, en su versión en español YAP-S (disponible en:

<https://profith.ugr.es/pages/investigacion/recursos/yap/yaps>), está compuesto por dos partes: cuatro preguntas generales sobre la posibilidad de realizar AF y nivel de disfrute de la AF; y 15 preguntas sobre los hábitos específicos de AF y sedentarismo realizados durante la semana previa a cuando se está pasando el cuestionario. Estas cuestiones pueden englobarse en tres apartados según el contexto en el que se lleva a cabo: “Actividad

Tabla 9. Descripción de las actividades del proyecto “Yo participo”.

ACTIVIDADES PROYECTO YO PARTICIPO	
Jornada de puertas abiertas	Semana del amigo
Tanto en las actividades extraescolares ofertadas por el centro escolar como las propias del centro deportivo cercano ofrecen al inicio de cada trimestre una semana de prueba para todas sus actividades deportivas. Con ello se pretende que los alumnos puedan probar los deportes que les llaman la atención y descubrir otros nuevos, de tal manera que acaben practicándose con regularidad.	Ambos centros organizan una semana al trimestre del amigo. Consiste en que los alumnos que ya participan en las actividades extraescolares inviten a sus amigos a las mismas para disfrutar juntos del deporte. Estas semanas se sitúan al final del mes con la intención de que los amigos puedan incorporarse a la actividad al comienzo del mes siguiente.
Domingos de naturaleza	Deporte en familia
Durante 5 domingos del calendario se llevará a cabo una actividad en la naturaleza en familia que tenga relación con el currículum escolar de los alumnos. Estas 5 actividades son: limpieza de bosques y parques (1), rutas ciclistas (2), repoblación de bosques (3), concurso de fotografía animal/naturaleza (4) y jornadas de orientación (5). Las fechas de estas actividades tratan de aprovechar el buen tiempo propio de los meses seleccionados.	Consiste en la participación de las familias en las actividades deportivas extraescolares de sus hijos, de tal manera que, los alumnos puedan disfrutar del deporte junto a sus padres, los cuales conforman un agente social y reflejo muy importante para las actitudes adoptadas por los niños. Se proponen dos semanas para su realización para facilitar la participación de familias con varios hijos en varias actividades o problemas de agenda.
Semana olímpica	Chapuzones familiares
Durante esta semana de febrero, los alumnos asistirán al horario propio de su actividad extraescolar, sin embargo, coincidirá con el resto de actividades y rotarán en las mismas. De esta manera todos serán partícipes del resto de deportes, aprendiendo de sus compañeros y enseñando su propio deporte.	Aprovechando el clima y altas temperaturas propias del mes de junio, se organizan durante dos días a la semana actividades acuáticas para la familia en la piscina del centro deportivo. Estas actividades pretenden promover un deporte que requiere instalaciones más específicas y que no suele llamar la atención durante los meses de invierno.

Tabla 10. Temporalización de las actividades del proyecto “Yo participo”.

PROYECTO YOPARTICIPO															
PRIMER TRIMESTRE															
Mes	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre		
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Jornada de puertas abiertas															
Semana del amigo															
Domingos de naturaleza								1							
Deporte en familia															
SEGUNDO TRIMESTRE															
Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril		
Semana	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Jornada de puertas abiertas															
Semana del amigo															
Domingos de naturaleza															
Semana olímpica															
TERCER TRIMESTRE															
Mes	Abril				Mayo				Junio						
Semana	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39				
Jornada de puertas abiertas															
Semana del amigo															
Domingos de naturaleza															
Chapuzones familiares															

física en el colegio”, “Actividad física fuera del colegio” y “Hábitos sedentarios”.

El YAP-S será utilizado antes del inicio de la puesta en marcha del programa “Yo soy activo” para realizar una evaluación inicial entorno a la AF; durante el desarrollo de los proyectos (2º trimestre) como evaluación continua; y al finalizar todas las actividades enmarcadas en los cuatro proyectos (3er trimestre) como evaluación final.

2.6.2. EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Para la evaluación de los contenidos impartidos a partir de los proyectos interdisciplinares, se decide continuar con la metodología físicamente activa. Por ese motivo, se propone la realización de un Escape Room al final del tercer trimestre. En el entorno educativo, definimos los Escape Rooms educativos como un ambiente de aprendizaje que incorpora los elementos propios de los Escape Room originales con elementos y fines educativos (Sánchez, 2018).

Los motivos que justifican la utilización del Escape Room como instrumento de evaluación para este trabajo son los siguientes: presenta los contenidos de manera atractiva y lúdica (Zarco, Machancoses y Fernández, 2020), aumenta la motivación (García y Gallardo-López, 2018), evalúa aspectos no cuantitativos como el trabajo en equipo (Rodríguez-Negro y Zulaika, 2016). Además, los alumnos tendrán la oportunidad de autoevaluar su propio proceso de aprendizaje al comprobar si son capaces de resolver los enigmas propuestos.

En la tabla 11 se detallan los enigmas planteados a los alumnos, así como el resultado de cada uno de ellos, el cual se convierte en una pista para descifrar el próximo reto.

2.6.3. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Dentro del proceso de evaluación es fundamental incluir una propuesta sobre el programa desarrollado. De esta manera, se proponen tres cuestionarios diferenciados por las personas a las que están destinados. Para facilitar su cumplimentación y control de las respuestas los cuestionarios se encuentran en Google Doc en los siguientes enlaces:

Cuestionario de autoevaluación (dirigido al profesor de EF). Disponible en <https://forms.gle/pp81yBtHsMqfbsN69>
Cuestionario de evaluación del programa (dirigido a los profesores implicados en el programa). Disponible en <https://forms.gle/2NJ4MBaruUZ4zP5q9>

Cuestionario de satisfacción (dirigido a los alumnos). Disponible en <https://forms.gle/op1an8Q6pDdbYTz78>

3. CONCLUSIONES

Este programa de innovación docente potencia, de manera general, el papel clave que desempeña el contexto escolar para la promoción de hábitos saludables en los alumnos; y particularmente, la figura del especialista de EF en Educación Primaria para poner en marcha los proyectos desde un enfoque interdisciplinar.

Tabla 11. Desarrollo del Escape Room “Salvemos El Planeta”.

ESCAPE ROOM "SALVEMOS EL PLANETA"				
ORGANIZACIÓN ESPACIO - TEMPORAL				
Para la evaluación se utilizarán dos sesiones de una hora. El tiempo estimado para completar el Escape Room es de 30 minutos, por lo que se realizarán cuatro grupos de seis alumnos cada uno y en cada sesión serán evaluados dos grupos de alumnos. El resto podrá seguir avanzando en la finalización de la campaña del tercer trimestre (proyecto "Yo soy sostenible"). Tras la finalización del Escape Room todos los alumnos se reunirán en el aula para hacer una puesta en común y debate sobre su grado de satisfacción, motivación, aprendizaje... de tal manera que sean partícipes de otras estrategias de evaluación como la coevaluación y autoevaluación.				
INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA				
Hola chicos/as, habéis sido seleccionados para formar parte de un experimento a nivel mundial en el que tendréis que demostrar que estáis capacitados para vivir en el planeta tierra. El experimento ya ha sido llevado a cabo con adultos con un fracaso absoluto en los resultados. Por ello, es necesario que demostréis vuestros conocimientos sobre un estilo de vida saludable y sostenible para el planeta. Si lo conseguís, llegaréis hasta la llave del colegio, en caso contrario permaneceréis encerrados para aprender a cuidar el planeta. Atentos al video sobre los principales problemas. ¡Suerte!				
Resultado: El video anterior finaliza con la siguiente oración "Este es nuestro planeta y hay recordar que sólo tenemos uno". Deberán coger la imagen en la clase que corresponde con el número 1, el planeta.				
DESARROLLO DE LOS ENIGMAS				
ENIGMA 1				
CCSS	Bloque: 2	Contenidos: 2.10, 3.10 y 3.11.	Indicadores: CS.3.6.3.	Competencias: CCL, CSYC, CAA.
De la imagen anterior obtenien un crucigrama en blanco con pequeños números al inicio de cada palabra que corresponden al nombre de cada una de las imágenes de la clase. Al final de cada palabra hay un número que corresponde al número de letras de esa palabra. El título del crucigrama "Problemas y soluciones (¿?) " sugiere la falta de ese número que hay que averiguar siguiendo el patrón visto en el crucigrama al rellenarlo. Las palabras del crucigrama son: planeta, sobreexplotación, contaminación, residuos, sostenible, reciclaje, degradación y conservación.				
Resultado: "Problemas y soluciones" está formado por un total de 20 palabras. Para formar el nº 20, los alumnos consiguen la imagen 2 (sostenible) y la caja con el nº 0.				
ENIGMA 2				
CN	Bloque: 3	Contenidos: 3.10 y 3.11.	Indicadores: CN.3.4.2.	Competencias: CMCT, CAA, CSYC y CEC.
De cada objeto anterior obtenien 5 imágenes que corresponden a acciones positivas y negativas para el medio ambiente. Cada imagen tiene una letra en el dorso, y al unirlos por parejas se facilita la visualización de la palabra final. Las imágenes a relacionar son: Interruptor (E) – luces encendidas (D); bicicleta (I) – atasco de coches (C); botella al contenedor (A) – botella al suelo (C); ducharse (I) – bañarse (D); Green Friday (N) – Black Friday (V).				
Resultado: Del enigma anterior obtenien "Educación V...". En la clase, deben coger las tres cajas con las letras "I", "a" y "L" para formar: Educación Vial!				
ENIGMA 3				
CS	Bloque: 3	Contenidos: 3.4.	Indicadores: CS.3.11.1.	Competencias: CCL y SEP.
Arte	Bloque: 3	Contenidos: 3.9 y 3.10.	Indicadores: EA.3.11.	Competencias: CMCT y CEC.
Para formar la paleta completa se ordenan a estas cajas y en cada una de ellas contienen lo siguiente: en la caja 1 encuentran 5 folios con el nombre de una señal de tráfico, definición sin incluir y un espacio en blanco de representación. En la A encuentran diferentes definiciones de señales y en L material para representárselas (colores, reglas, lápiz). Ejemplo: Nombre: cada el paso; definición (elegir la adecuada): obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime; representación: dibujar la señal en el espacio en blanco.				
Resultado: cinco señales dibujadas y definidas (cede el paso, stop, rotonda, prohibido y paso de peatones).				
ENIGMA 4				
CN	Bloque: 3	Contenidos: 3.12.	Indicadores: CN.3.3.3.	Competencias: CMCT, CSYC y SEP.
CS	Bloque: 2	Contenidos: 2.10.	Indicadores: CS.3.6.3.	Competencias: CCL, CSYC y CAA.
Antes de completar el enigma anterior se han dado cuenta de que detrás de cada folio había algo escrito y dibujado, pero si lo unían se percatarían de que es necesario dibujar las señales antes. Tras unirlos, descubren que se trata de un mapa fraccionado del patio del colegio con una estrella señalada en uno de los puntos. Además, al unirlos correctamente descubren el mensaje oculto: "Coge todas las señales, pon en práctica la más saludable", para dirigirte hasta este punto, "no olvides reducir la 5", "durante el camino".				
Resultado: "Coge todas las señales, pon en práctica la más saludable y dirige hasta este punto y no olvides reducir la contaminación (5) durante el camino"				
ENIGMA 5				
CS	Bloque: 2	Contenidos: 2.10.	Indicadores: CS.3.6.3.	Competencias: CCL, CSYC y CAA.
Del mensaje encriptado anterior conocen que la señal más saludable es la del paso de peatones, y el punto señalado indica un espacio del patio del colegio. El nº 5 era contaminación y han encontrado bolsas de basura, por lo que se dirigen al punto del patio andando y en su camino encuentran diferentes residuos que van recogiendo en la bolsa. Al llegar, ven que esos residuos son necesarios para completar el enigma. Encuentran tres contenedores de reciclaje. Encima de cada uno encontramos lo siguiente: papel = suma 2; plástico = suma 1; orgánico = suma 3.				
Resultado: Prepararemos los residuos para que la suma sea 34. Se dirigen de nuevo a la clase para encontrar las imágenes que corresponden a cada nº, pero la puerta está cerrada.				
ENIGMA 6				
CS	Bloque: 2	Contenidos: 2.9.	Indicadores: CS.3.6.3.	Competencias: CCL, CSYC y CAA.
CN	Bloque: 3	Contenidos: 3.12 y 3.13.	Indicadores: CN.3.3.3.	Competencias: CMCT, CSYC y SEP.
La puerta por la que han bajado al patio está cerrada. Para poder subir deben hacerlo por la principal, para lo cual deben cruzar la pista deportiva, la cual tiene señalado en el suelo un circuito de educación vial pero ninguna señal. Al final del recorrido se encuentra el policía (profesor), que les dejará pasar si las señales han sido bien colocadas en sus espacios. Deben hacer uso de las señales que dibujaron y de las pizas que se encuentran repartidas.				
Resultado: Llegan a la clase a por el número 34. 3 = conservación, 4 = protección.				
ENIGMA 7				
CN	Bloque: 3	Contenidos: 3.6, 3.12 y 3.13.	Indicadores: CN.3.3.3.	Competencias: CMCT, CAA, CSYC y CEC.
Arte	Bloque: 1	Contenidos: 1.2 y 1.4.	Indicadores: EA.3.11.	Competencias: CD, CEC.
En la imagen 3 (conservación) encuentran una regadera. En la imagen 4 (protección) encuentran una cámara de fotos instantánea con el siguiente mensaje: immortalize el momento. Los alumnos se dirigen al huerto del colegio gracias a la pista de la regadera y sacan una foto regando el huerto. Al ser instantánea saldrá la foto y por detrás la siguiente pregunta: "¿Por qué es importante lo que aparece en la foto? Escribe un párrafo cada uno y expónelo en el muro de campañas junto a la foto."				
Resultado: al llegar al muro de campañas del centro escolar, encuentran un sobre.				
ENIGMA 8				
Arte	Bloque: 2	Contenidos: 2.4 y 2.5.	Indicadores: EA.3.6.1.	Competencias: CEC.
EF	Bloque: 2	Contenidos: 2.2 y 2.9.	Indicadores: EF.3.5.1 y EF.3.6.2.	Competencias: CAA.
CN	Bloque: 2	Contenidos: 2.7 y 2.8.	Indicadores: CN.3.2.3 y CN.3.2.4.	Competencias: CMCT, CSYC.
En el sobre hay una carta que dice lo siguiente: "¡Vaya chicos, parece que si estáis preparados para recuperar el planetal! Estáis muy cerca de conseguirlo. Desde el colegio nos han informado de que este año habéis realizado muchas actividades por la salud del planeta, pero además por la vuestra propia. Os hemos dejado unas hojas para que dibujéis qué os ha gustado más de cada momento. En la hoja hay un recuadro específico para cada uno de los cuatro proyectos en los que han participado. ¿Qué os parece si se las enseñamos a la directora para que el año que viene puedan haceros todo el colegio?"				
Resultado: Deberán entregar el documento individual a la directora del centro para que ella pueda abrirles la puerta de salida. ¡Bien hecho!				

Las cuatro áreas de intervención o momentos saludables en los que se desarrollan los proyectos enmarcados en el programa cubren, de manera simultánea/consecutiva, todos los momentos y espacios en los que se desenvuelven los jóvenes a lo largo del día: horario de clase, recreo, desplazamiento hacia y desde el colegio y horario extraescolar. De esta manera, se interviene en cada uno de ellos con metodologías físicamente activas que fomentan la creación de hábitos saludables de AF a lo largo del curso escolar, con la intención de que permanezcan en el tiempo. Asimismo, este programa se caracteriza por la utilización de metodologías activas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, incluido el proceso de evaluación, de tal manera que los alumnos aprendan participando activamente en la realización de los proyectos.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la consideración de los profesores de EF como promotores de la AF, resulta indispensable su labor para poner en marcha el programa.

Sin embargo, uno de los principales rasgos del mismo es su interdisciplinariedad, de modo que el resto de áreas, profesores y equipo directivo deben ser partícipes del proceso de creación y/o promoción y puesta en marcha de los proyectos para alcanzar sus máximos beneficios.

En definitiva, el enfoque integral del programa con la participación de toda la comunidad escolar (equipo directivo, profesorado, alumnado y familias) y liderado por el profesional de EF, permite generar un entorno que fomente la realización de AF por parte del alumnado. De esta manera, los niveles de AF podrán aumentar hasta alcanzar las recomendaciones mínimas establecidas, y así, obtener los beneficios para la salud derivados de esta práctica.

BIBLIOGRAFÍA

American College of Sports Medicine (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 10th ed. London: Wolters Kluwer.

Amigo, I., Busto, R., Herrero, F. J., & Fernández, C. (2008). Actividad física, ocio sedentario, falta de sueño y sobrepeso infantil. *Psicothema*, 20 (4), 516-520.

Calahorra, F., Torres-Luque, G., López-Fernández, I., & Álvarez, E. (2014). Niveles de actividad física y acelerometría: Recomendaciones y patrones de movimiento en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 129-140.

Camacho-Miñano, M. J.; Fernández, E.; Ramírez, E., & Blández, J. (2013). La Educación Física escolar en la promoción de la actividad física orientada a la salud en la adolescencia: una revisión sistemática de programas de intervención. *Revista Complutense de Educación*, 24(1), 9-26.

Chillón, P., Herrador-Colmenero, M., Migueles, J. H., Cabanas-Sánchez, V., Fernández-Santos, J. R., Veiga, Ó. L., & Castro-Piñero, J. (2017). Convergent validation of a questionnaire to assess the mode and frequency of commuting to and from school. *Scandinavian Journal of Public Health*, 45(6), 612-620.

Faulkner, G., Bulling, R., Flora, P., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. *Preventive medicine*, 48(1), 3-8.

García, I., & Gallardo-López, J. A. (2018). Escape room: actividades de escape para trabajar la educación vial en Educación Primaria. In *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2018: 3rd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (p. 115). Adaya Press.

Guinhouya, B., Lemdani, M., Apété, G., Durocher, A., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2009). How school time physical activity is the “big one” for daily activity among schoolchildren: a semi-experimental approach. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(4), 510-519.

Martínez, J., Aznar, S., & Contreras, O. (2015). El recreo escolar como oportunidad de espacio y tiempo saludable. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 15(59), 419-432.

Organización Mundial de la Salud (2010). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Obtenido de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1

- Rodríguez-Negro, J., & Zulaika, L. M. (2016). Evaluación en Educación Física. Análisis comparativo entre la teoría oficial y la praxis cotidiana. *Sportis Sci J*, 3(2), 421–438. <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2016.2.3.1448>
- Saint-Maurice P. F., & Welk G. J. (2015). Validity and Calibration of the Youth Activity Profile. *PLoS ONE*, 10(12): e0143949. <https://doi:10.1371/journal.pone.0143949>
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2014). Web-Based Assessments of Physical Activity in Youth: Considerations for Design and Scale Calibration. *Journal of Medical Internet Research*, 16(12), 1–15. <https://doi.org/10.2196/jmir.3626>
- Sánchez, P. (2018). *Escape Rooms educativas: ejemplo práctico y guía para su diseño*. Universitat Oberta de Catalunya, A Coruña.
- Saunders, T., Tremblay, M., Mathieu, M. E., Henderson, M., O'Loughlin, J., Tremblay, A., ... Quality Cohort Research Group (2013). Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. *PloS one*, 8(11).
- Tremblay, M., LeBlanc, A., Janssen, I., Kho, M., Hicks, A., Murumets, K., ... Duggan, M. (2011). Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(1), 59-64.
- World Health Organization (2018). *Physical Activity Factsheets for the 28 European Union Member States of the WHO European Region*. European Comission: Copenhagen.
- Zarco, N., Machancoses, M., & Fernández, R. (2020). La eficacia de la escape room como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. *Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativas*, (56), 23-42. Recuperado de <https://revistas.ucv.es/index.php/Edetania/article/view/507>

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD EN ADULTOS CON DIABETES TIPO I PORTADORES DEL SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA INTERSTICIAL

IMPACT OF HIGH INTENSITY INTERVAL EXERCISE IN ADULTS WITH TYPE 1 DIABETES WHO WEAR CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING: A SYSTEMATIC REVIEW

FRANCISCO JAVIER
ALCÁNTARA CORDERO
Colegiado: 64.679

RESUMEN

Los beneficios para la salud del ejercicio físico en personas con diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) son muchos, pero más del 60% no lo realiza, principalmente por temor a la variabilidad glucémica. Esta es la primera revisión sistemática que explora los efectos del ejercicio interválico de alta intensidad (HIIE) en adultos que usan el sistema de monitoreo continuo de glucosa (CGM) para evaluar la glucosa en sangre (BG) con mayor precisión. El resultado principal fue el porcentaje de tiempo en rango, hipo e hiperglucemia. De 271 citas que se han encontrado en diferentes bases de datos (Medline / Pubmed, SportDiscuss y Scopus), incluimos 12 estudios de buena calidad (escala PEDro) con la mayoría de las medidas reportadas. El HIIE puede ser más adecuado que el ejercicio continuo de intensidad moderada (MICE) debido a una disminución menor de la glucosa en sangre, pero se necesita más investigación para demostrar una mejora general significativa en el control glucémico.

Palabras clave: diabetes tipo 1, ejercicio físico, entrenamiento interválico de alta intensidad, medición continua de glucosa, adultos.

ABSTRACT

The health benefits of physical exercise in people with type 1 diabetes mellitus (T1DM) are many, but more than 60% do not participate, mainly from fear of glucose variability. This is the first systematic review which explores the effects of high intensity interval exercise (HIIE) in adults who wears continuous glucose monitoring (CGM) system's in order to test blood glucose (BG) more accurately. The main outcome was the percentage of time in range, hypo and hyperglycemia. From 271 citations which have been found in different databases (Medline/Pubmed, SportDiscuss and Scopus), we included 12 studies which have good quality (PEDro scale) with most of the measures reported. HIIE may be more suitable than moderate intensity continuous exercise (MICE) because of lesser decline in blood glucose, but more research needs to demonstrate an overall significant improvement in glycemic control.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, exercise, high intensity interval training, continuous glucose monitoring, adults.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) es una enfermedad autoinmune en la cual el organismo ataca a las células Beta, productoras de la insulina, inhabilitándolas de su función de mantenimiento de los valores adecuados de glucosa en sangre (BG). Conocida como diabetes insulino dependiente, inmuno-mediada o juvenil, la T1DM puede aparecer en cualquier momento durante la vida de una persona, aunque su diagnóstico, en general, se da en pacientes menores a 30 años (Gargallo-Fernández et al., 2015; Li et al., 2017).

A pesar de los avances significativos realizados para entender mejor los factores subyacentes de la enfermedad (riesgo genético, factores desencadenantes inmunológicos etc.) las causas de la T1DM aún se desconocen (Chiang et al., 2014). Para llevar una vida lo más sana posible, los pacientes de este tipo de diabetes deben, diariamente, equilibrar (euglucemia, 70-180 mg/dl) los aumentos (hiperglucemia, > 180 mg/dl) y descensos (hipoglucemias, < 70 mg/dl) de la BG para prevenir las complicaciones agudas y/o crónicas que su descontrol conllevan, que van desde el aumento 2-4 veces del riesgo de enfermedad coronaria y/o vascular, neuropatía, retinopatía, hasta casos de ceguera, pasando por enfermedades renales terminales y la amputación no traumática de extremidades inferiores (Riddell et al., 2017).

El tratamiento consiste en las inyecciones de insulina exógena a través de MDI (múltiples inyecciones diarias) o CSII (infusión continua de insulina subcutánea). Este último ha sido un avance tecnológico que ha cambiado la perspectiva de la enfermedad, ya que permite simular la secreción pancreática fisiológica de insulina mediante la entrega de análogos de insulina de acción rápida durante todo el día (Adamo et al., 2017). Además, los pacientes tienen que controlar la ingesta de hidratos, proteínas y grasas consumidas, las cuales provocan la fluctuación de la BG junto con la cantidad de la práctica de cualquier tipo de actividad física. Unido a los anteriores, los médicos, científicos y pacientes conocen multitud de factores que pueden alterar la BG, desde el estado de ánimo, las hormonas (sobre todo en mujeres), la altitud, el estrés emocional de la misma enfermedad etc. (Codella et al., 2017; Ruiz-Aranda et al., 2019).

Se ha demostrado que la mortalidad y las complicaciones derivadas del descontrol glucémico se reducen en sujetos T1DM físicamente activos (Gargallo-Fernández et al., 2015; Yardley et al., 2013). Unido a ello, el descenso de la resistencia y necesidad de insulina exógena, mayor

tiempo en euglucemia y ganancia de fuerza junto con un aumento de la capacidad física, cardiovascular y calidad de vida son otros beneficios intrínsecos del ejercicio físico regular (Adamo et al., 2017; Chimen et al., 2011; Klaprat et al., 2019; Riddell et al., 2017; Riebe, 2018). Aun así, más del 60% de los adultos T1DM son inactivos, debido a la falta de tiempo, motivación y apoyo además del miedo a las complicaciones que este conlleva respecto al control de la BG durante y posteriores a la práctica de ejercicio físico (Bally et al., 2017; Brazeau et al., 2014).

La Asociación americana de diabetes (ADA) recomienda encarecidamente realizar, como mínimo, ejercicio de moderada intensidad 150 minutos/semana (50-70% de Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM)) o 75 minutos/semana (>80% de FCM) si la intensidad de dicho ejercicio físico aumenta unido a ejercicios de fuerza muscular durante 3 sesiones/semana en días no consecutivos (Colberg et al., 2016). Sin embargo, la dosis apropiada de PA necesaria para mejorar el control glucémico en esta población sigue siendo poco clara. El efecto en los T1DM es diferente dependiendo del tipo, duración, frecuencia, intensidad del ejercicio junto al estado de forma del sujeto y la hora de la práctica, por lo que las acciones previas, durante y posteriores al ejercicio para prevenir las fluctuaciones en la glucemia cambiarán dependiendo de dichas alternativas (Yardley et al., 2014).

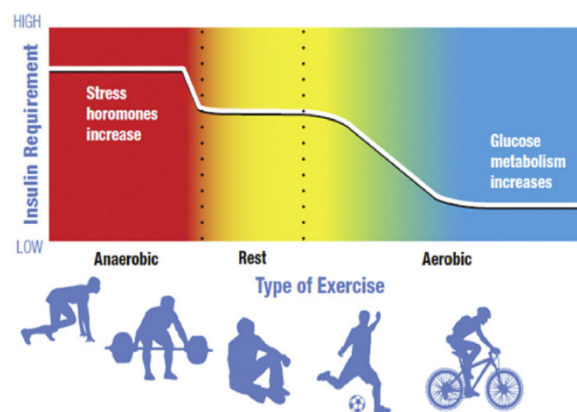


Figura 1. Las necesidades de insulina dependiendo del tipo y la intensidad de la PA realizada. Extraída de Riddell MC, Pooni R, Fontana FY, Scott SN. Diabetes Technology and Exercise. Endocrinol Metab Clin North Am. Elsevier Inc; 2020; 49(1): 109–25.

Respecto al tipo de ejercicio a realizar, históricamente se han dividido en aeróbico o anaeróbico, dependiendo de la forma de obtención de la energía predominante en cada esfuerzo. Además, es posible que ambos tipos de ejercicios se engloben en un determinado deporte o entrenamiento (mixtos) (Fig. 1). Por lo tanto, parece más importante el análisis del tipo de ejercicio predominante

sobre el resto que la clasificación o catalogación de cada actividad (Murillo, 2012).

En cambio, Sigal et al. (Sigal et al., 2018) propone que la atención a la intensidad y la duración de la actividad ocupe una mayor importancia en comparación con los otros factores, ya que la sesión de ejercicio podría tener un efecto muy diferente si se trata de un día de entrenamiento de intensidad moderada o una competición de alta intensidad más prolongado, por ejemplo. Esto es debido a la compleja naturaleza de la respuesta interna para mantener las concentraciones de glucosa homeostática.

Durante mucho tiempo la comunidad científica se ha centrado en estudiar la influencia del ejercicio continuo de intensidad moderada (MICE, siglas en inglés) en T1DM, demostrándose que aumenta la sensibilidad a la insulina al aumentar el transporte de glucosa a través de la membrana del músculo esquelético, debido a la translocación del transportador de glucosa 4 (GLUT-4), soliendo producir hipoglucemias frecuentes (Hansen et al., 2018). Aun así, su escasa variabilidad glucémica hace que aún muchos profesionales se decanten por este tipo de ejercicio para los T1DM, presuponiendo ser el que más beneficios aporta.

A su vez, la irrupción del ejercicio intermitente de alta intensidad (HIIE, siglas en inglés) entre la población general, ha conllevado a que los investigadores estudien sus posibles beneficios en diversas patologías. Este tipo de entrenamiento consiste en episodios cortos y repetidos de actividad intensa intercalados con períodos de ejercicio o descanso de intensidad moderada (Hasan et al., 2018). En población general, ha demostrado ser más efectivo regulando la glucosa y mejorando la capacidad cardiorrespiratoria (VO₂peak) que el MICE (Jelleyman et al., 2015). Junto a ello, en varios estudios realizados en T1DM, se han observado diversas mejoras tanto en atletas (Iscoe & Riddell, 2011) como en sujetos entrenados y no entrenados midiendo únicamente sus niveles glucémicos capilarmente (Guelfi et al., 2005a, 2005b; Harmer, 2008). Por otra parte, el avance exponencial de la tecnología con respecto a la diabetes ha cambiado completamente como manejar esta enfermedad crónica. Los sistemas de medición continua de glucosa (CGM) han mejorado notablemente el control de la glucemia de los T1DM. Al obtenerse los datos continuos de la glucosa intersticial durante 24 horas, permite saber las procedencias de las hipos e hiperglucemias y predecirlas en el futuro (Houlder & Yardley, 2018). El sistema CGM usa un pequeño sensor, insertado bajo la piel, que proporciona lecturas de la glucosa intersticial de una vez por minuto durante 24

horas. El sensor permanece en su lugar durante varios días/ semanas hasta ser reemplazado (dependiendo del modelo/marca). Las mediciones se transmiten a un monitor inalámbrico, lo que permite recopilar tendencias, particularmente útiles para reconstruir patrones modulados por el ejercicio (De Ridder et al., 2019).

Sin embargo, la CGM en tiempo real tiende a sobreestimar los niveles de glucemia, debido al retraso de 10 a 20 minutos entre el líquido intersticial y la glucosa capilar. Esto es preocupante si se desarrolla hipoglucemia, aunque se ha demostrado que el uso a corto plazo de los sistemas CGM con alarmas reduce la incidencia y la duración de la hipoglucemia en cierta medida (Codella et al., 2017).

El objetivo principal de esta revisión sistemática ha sido determinar la idoneidad y los efectos del HIIE a través de los estudios más relevantes que usaron los sistemas con CGM para medir la variabilidad glucémica en esta población. La hipótesis secundaria es conocer si los medidores continuos de glucosa pueden usarse durante la práctica de ejercicio físico, otorgando

MÉTODO

FUENTES DE DATOS Y BÚSQUEDAS

Para la realización de esta revisión sistemática se ha llevado a cabo unos métodos de búsqueda de información con las directrices establecidas en la Declaración PRISMA, documento que recoge las directrices para la publicación de revisiones bibliográficas sistemáticas y metaanálisis de estudios que evalúan intervenciones sanitarias (Urrútia & Bonfill, 2010). Esta declaración presenta un total de 27 puntos a seguir para realizar una revisión de esta índole, entre los que se encuentran los ya presentes en QUOROM más los nuevos ítems incorporados.

Se ha llevado a cabo una investigación de la literatura en las principales bases de datos relacionadas con el tema: Medline (Pubmed y ISI Web of Knowledge), SportDiscuss (Ebsco-Host) y Scopus. Además, se consultó a expertos en actividad física, ejercicio y diabetes tipo 1 para agregar referencias relevantes omitidas. No se utilizaron restricciones de fecha de publicación ni de idiomas en ninguna base de datos.

CRITERIO DE ELEGIBILIDAD

Llevar a cabo una revisión sistemática clara y con un objetivo concreto necesita de un proceso exhaustivo de filtración para escoger los artículos cuya finalidad coincida

con dicha revisión, prescindiendo de los que se desvían de la misma. En cuanto a ello, se han seleccionado varios criterios, tanto de inclusión como de exclusión que se detallan a continuación:

Criterios de inclusión:

- Estudios realizados en humanos (hombres y mujeres) mayores de 18 años.
- Estudios realizados a personas con diabetes tipo 1, diagnosticadas por más de 1 año.
- Estudios donde se incluía la medición continua de glucosa intersticial en los sujetos evaluados.
- Estudios donde se incluyera un protocolo entrenamiento interválico de alta intensidad.

Criterios de exclusión:

- Estudios realizados sobre población sin ninguna patología.
- Estudios realizados en deportistas de alto nivel.
- Estudios realizados en animales.
- Artículos en los que los pacientes fuesen diabéticos tipo 2 (no insulino dependientes) o diagnosticados recientemente como personas con diabetes.
- Presentaran complicaciones diabéticas o que les impidiera realizar el entrenamiento físico.

PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA

El procedimiento de búsqueda de artículos científicos que se ha llevado a cabo en esta revisión ha estado dividido en varias fases, las cuales se detallan a continuación:

Fase 1:

En la búsqueda de artículos realizada, las palabras claves que han sido utilizadas han sido: (Type 1 diabetes mellitus OR juvenile diabetes OR insulin independent diabetes) AND (high intensity interval training OR interval exercise OR high intensity exercise OR anaerobic exercise). Se han usado en inglés ya que la mayoría de los artículos están escritos en este idioma, y los escritos en otros idiomas tienen al menos el resumen en dicho idioma.

En algunas bases de datos usadas los términos han sido combinados utilizando el operador booleano ``AND`` y ``OR`` mientras que en otras han sido escritos sucesivamente, dependiendo de la plataforma, para encontrar una mayor especificidad en dichas indagaciones. Se han combinado los términos y usados sinónimos para encontrar un mayor número de estudios con relación a los objetivos marcados.

En los primeros resultados obtenidos se han encontrado una cantidad muy considerable de artículos (276), teniendo que incluir los primeros criterios de exclusión debido al gran volumen de investigaciones. Como cada base de datos tiene diferentes filtros para aumentar la especificidad de la búsqueda, se usaron los criterios de inclusión que estuvieran en la mayoría de los filtros de las mismas. Se incluyeron únicamente investigaciones realizadas en humanos y se descartaron estudios hechos niños, adultos jóvenes además de en personas diabéticas de tipo II. Estos criterios se llevaron a cabo leyendo el título de los documentos. El número total se redujo considerablemente hasta setenta y uno.

Fase 2:

Finalizada la búsqueda de artículos en cuanto a las bases de datos se refiere, se procedió a seleccionar los artículos para su posterior revisión. A pesar de eliminarse los artículos duplicados, se leyeron tanto el título como el resumen (abstract) de los 71 artículos restantes, incluyendo todos los criterios de exclusión como de inclusión, para intentar comprobar el efecto real que este tipo de ejercicio tiene en los T1DM. Quedaron 28 estudios para la siguiente etapa.

Fase 3:

En esta fase se leyeron los documentos en su totalidad, aplicando todos los criterios de inclusión y exclusión, con el fin de seleccionar los más relevantes en cuanto al objetivo marcado.

En conclusión, se obtuvieron 12 estudios los cuales cumplían todos los requisitos de la presente revisión (Figura 2) y en los cuales se incluían los siguientes datos: HbA1c, BMI, duración de la enfermedad, VO2max/VO2peak, actividad física semanal, el medidor continuo de glucosa usado, tratamiento y dosis diaria de insulina, definición de hipoglucemia. También registramos la intensidad, duración y tipo del entrenamiento, el diseño y hora del estudio, el tipo de alimentación junto con los periodos de descanso. Los principales resultados recogidos fueron el tiempo en rango, en hiperglucemia y en hipoglucemia (durante y después del ejercicio físico) junto con los ajustes de insulina previos y posteriores a las intervenciones.

No hubo restricciones respecto al idioma. Se contactó a los autores de los estudios (varias veces) en caso de datos faltantes o incompletos para el paso de selección del estudio. Cuando más de una publicación usó la misma

cohorte, incluimos solo los resultados de la publicación con el tamaño de muestra más grande, a menos que los hallazgos específicos (por ejemplo, en resultados seleccionados) estuvieran presentes solo en los otros documentos.

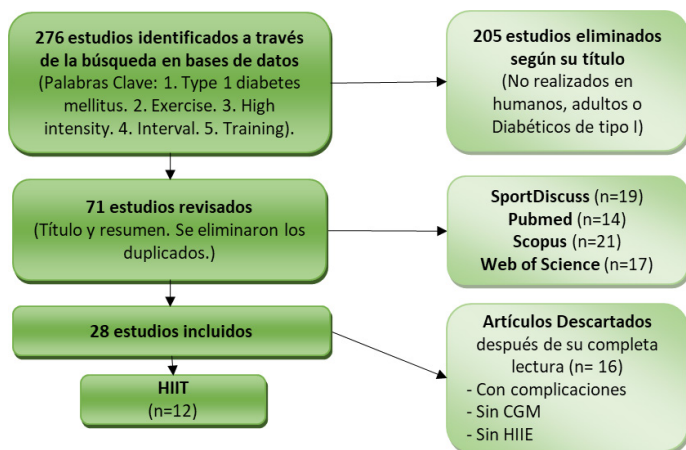


Figura 2. Diagrama de flujo donde se detalla el proceso de búsqueda y selección de artículos.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y LA EXTRACCIÓN DE DATOS

En la presente revisión se utilizó la escala PEDro (de Morton, 2009) para la evaluación de la calidad de los diferentes artículos incluidos en la misma. Se evalúan los estudios sobre una puntuación máxima de 11, considerándose de calidad "excelente" desde el punto de vista metodológico los que tienen una puntuación mayor de 9. Los que obtuvieron una puntuación entre 6-8 se valoraban como de "buena calidad", de "calidad regular" entre 4 y 5, mientras que aquellos con una puntuación por debajo de 4 se consideró de "mala calidad", implicando la descalificación de dicho artículo para esta revisión sistemática. Los autores llegaron a estos términos descriptivos de evaluación de la calidad de forma arbitraria para intentar simplificar la interpretación de los resultados. La valoración de los artículos se realizó de forma metódica basándose en el riguroso cumplimiento de las condiciones propuestas por la escala y tras el análisis de los textos completos (Anexo 1). La no especificación concreta en los artículos de la condición impuesta por la escala para cada uno de los puntos que otorga supuso la obtención de 0 puntos en dicho apartado.

El riesgo de sesgo de publicación no se evaluó mediante un gráfico en embudo debido a la falta de estudios que informaran resultados similares. No hubo estudios suficientes para garantizar la exploración de

la heterogeneidad de la efectividad mediante la meta regresión.

RESULTADOS

De los 12 artículos incluidos en esta revisión, solo en 3 se examinaron exclusivamente a hombres (Bally et al., 2016; Maran et al., 2010; Moser et al., 2015). El número de participantes varió entre 7 y 24, de entre 18 y 57 años sin ninguna complicación diabética y con un índice de masa corporal sano. En todos los estudios los sujetos eran activos (>150 min PA/week) menos en 3 (Rempel et al., 2018; Scott et al., 2018, 2019) junto con 8 participantes del estudio de Lee et al. (Lee et al., 2020) y en ninguno eran atletas (Tabla 1).

Tabla 1. Valoración de artículos mediante la escala de PEDro.

Estudio	Revista, Año, Volumen, Página.	Título del artículo	Escala PEDro
Aronson et al. (36)	2018;67 (Supplement 1): 732-P.	Optimal Insulin Correction Factor (ICF) for Post-exercise Hyperglycaemia following High-Intensity Training in Adults with Type 1 Diabetes—The FIT Study. Diabetes.	8
Aronson et al. (40)	Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(6): 511-23	Flexible insulin therapy with a hybrid regimen of insulin degludec and continuous subcutaneous insulin infusion with pump suspension before exercise in physically active adults with type 1 diabetes.	8
Bally et al. (29)	Diabetologia. 2016;59(4): 776-84.	Metabolic and hormonal response to intermittent high-intensity and continuous moderate intensity exercise in individuals with type 1 diabetes: a randomised crossover study.	9
Jayawardene et al. (39)	Diabetes Technol. Ther. 2017;19(6):340-8.	Closed-loop insulin delivery for adults with type 1 diabetes undertaking high-intensity interval exercise versus moderate-intensity exercise: A randomized, crossover study.	10
Lee et al. (35)	J Diabetes Complications 2020;34(3):107514.	High-intensity interval exercise and hypoglycaemia minimisation in adults with type 1 diabetes: A randomised cross-over trial.	9
Maran et al. (38)	Diabetes Technol. Ther. 2010;12(10):763-8.	Continuous glucose monitoring reveals delayed nocturnal hypoglycaemia after intermittent high-intensity exercise in nontrained patients with type 1 diabetes.	6
Moser et al. (31)	PLoS One. 2015;10(8):1-17	Effects of high-intensity interval exercise versus moderate continuous exercise on glucose homeostasis and hormone response in patients with type 1 diabetes mellitus using novel ultra-long-acting insulin.	6
Rempel et al. (32)	Sci Rep. 2018;8(1):1-9.	Vigorous Intervals and Hypoglycaemia in Type 1 Diabetes: A Randomized Cross Over Trial.	11
Scott et al. (33)	J Clin Endocrinol Metab. 2018;104(2):604-12.	High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Capacity Without a Detrimental Decline in Blood Glucose in People with Type 1 Diabetes.	6
Scott et al. (34)	J Clin Endocrinol Metab. 2019;104(1):111-7.	Fasted high-intensity interval and moderate-intensity exercise do not lead to detrimental 24-hour blood glucose profiles.	7
Taleb et al. (38)	Diabetologia. 2016;59(12):2561-71	Efficacy of single-hormone and dual-hormone artificial pancreas during continuous and interval exercise in adult patients with type 1 diabetes: randomised controlled crossover trial.	8
Zaharieva et al. (37)	Can J Diabetes. 2020;44(2):162-8.	No Disadvantage to Insulin Pump Off vs Pump On During Intermittent High-Intensity Exercise in Adults With Type 1 Diabetes.	8

Las intervenciones consisten comparar la variabilidad de la glucosa en el mismo tipo de ejercicio con descansos, intensidades y duraciones diferentes. Todos ellos usaron un protocolo HIIE, combinándose con uno MICE en el 83% de los estudios. La intensidad de las intervenciones fue determinada por el VO2max (Aronson et al., 2018; Bally et al., 2016; Maran et al., 2010; Moser et al., 2015; Zaharieva et al., 2020), VO2peak (Jayawardene et al., 2017; Scott et al., 2018, 2019; Taleb et al., 2016) o por la FC (Aronson et al., 2020; Lee et al., 2020; Rempel et al., 2018). Las duraciones de los entrenamientos oscilaron entre 17 y 90 minutos; realizándose 5 estudios por la tarde, 4 por la mañana, 3 en ambos momentos (dependiendo de la disponibilidad de los sujetos (Aronson et al., 2020; Scott et al., 2018; Zaharieva et al., 2020)) y en otro se desconoce el momento del día (Moser et al., 2015). En el 92% de los mismos se usó el cicloergómetro durante las intervenciones, ya sea total (66%) o parcialmente (25%), siendo Rempel et al. (Rempel et al., 2018) el único en usar una cinta de correr.

Tabla 2. Características de los participantes.

Estudio	Participantes Nº, Sexo, Edad (Años)	HbA1c (%)	Duración de diabetes (años)	BMI (%)	VO2max/peak (ml/kg.min-1)	Sedentarios (<150 min PA/semana)	Medidor Continuo de Glucosa (Modelo, Marca)
Aronson et al. (36)	13 M 4 F; (34.9 ± 10.1)	7.2 ± 0.9	17.0 ± 11.0	25.5 ± 2.5	Max 40.3 ± 6.6	No	G4 Platinum, Dexcom,
Aronson et al. (40)	13 M 11 F; (34.8 ± 11.1)	7.1 ± 0.6	16 ± 11	25.1 ± 2.5	NA	No	G5 Platinum, Dexcom
Bally et al. (29)	12 M; (26.2 ± 3.9)	7.0 ± 0.6	14.2 ± 6.2	25.2 ± 3.4	Max 47.9 ± 10.2	No	G4 Platinum, Dexcom,
Jayawardene et al. (39)	3 M 9 F; (40 ± 13)	7.6 ± 0.7	24 ± 9	25.3 ± 3.2	Max 34.3 ± 8.9	No	670 Guardian, Medtronic
Lee et al. (35)	3M 9F; (40.4 ± 9.9)	8.0 ± 0.8	16.5 ± 9.8	26.9 ± 5.2	Peak 28.2 ± 5.8	Si 4 No 8	Freestyle Libre Pro, Abbott
Maran et al. (30)	8 M 0F; (34 ± 7)	7.1 ± 0.6	14.3 ± 8	24 ± 2.2	Max 33.7 ± 6.1	No	Glucoday system, Menarini.
Moser et al. (31)	7 M; (24 ± 5.3)	7.4 ± 0.6	> 1 año	23.9 ± 2.5	Max 52 ± 8.2	No	Guardian REAL-Time System, Medtronic
Rempel et al. (32)	6 M 4 F; (28.4 ± 4.6)	7.8 ± 0.9	11.1 ± 7.0	28.3 ± 14.6	Peak 35.36 ± 7.6	Si	iPro 2, Medtronic
Scott et al. (33)	10 M 4 F; (29 ± 5)	NA	13 ± 3	29.2 ± 1.2	Peak 35.6 ± 2.6	Si	G4 Platinum, Dexcom,
Scott et al. (34)	6 M 8 F; (26 ± 3)	NA	8.2 ± 1.4	27.6 ± 1.3	Peak 30.8 ± 2.0	Si	G4 Platinum, Dexcom,
Taleb et al. (38)	8 F 9 M; (37 ± 13.6)	8.0 ± 1.0	23.1 ± 11.7	25 ± 4.0	Peak 34.2 ± 5.4	NA	G4 Platinum, Dexcom.
Zaharieva et al. (37)	6 M 6 F; (32 ± 11)	7.0 ± 0.9	16 ± 13	22 ± 9	Max 50.1 ± 13.7	No	iPro 2, Medtronic

Los datos presentados detrás de ± indican la desviación típica de la media anterior. BMI: índice de masa corporal, HbA1c: hemoglobina glicosilada, PA: actividad física, VO2max: consumo máximo de oxígeno, VO2peak: el pico del consumo máximo de oxígeno. M: masculino, F: femenino, NA: No Aparece

Solo 2 estudios introdujeron ejercicios no cíclicos con y sin levantamiento de peso externo que suelen usarse en los HIIE en la vida real (flexiones, saltos, plancha, sentadillas etc.) (Aronson et al., 2018; Zaharieva et al., 2020). En ocho estudios se recogieron el tiempo sin PA previo a la evaluación, siendo entre 24 y 48 horas (Aronson et al., 2018, 2020; Bally et al., 2016; Lee et al., 2020; Maran et al., 2010; Scott et al., 2018; Taleb et al., 2016; Zaharieva et al., 2020). Además, el tiempo entre intervenciones dentro del mismo estudio varió entre 48 horas y 4 semanas en todos los que se han incluido en la revisión (Tabla 3).

Tabla 3. Características del Estudio

Estudio	Diseño del estudio	Momento de la sesión	Tipo de ejercicio	Duración (min)	Intervención	Periodo de Descanso		
						Tiempo entre intervenc.	Tº día Hipo. previo	Tiempo sin PA previo
Aronson et al. (36)	RCT	Matutino	HIIE	25	1º y 3º intervalo en cicloergómetro: 30seg. calentamiento + 5 x 30 s. A 100-110-120-130-130% de su VO2peak separados por 30 s. de descanso al 50%. 2º intervalo: se suaron ejercicios como jumping jack, burpees, flexiones etc. Durante 20 s. 2 veces (cada intervalo 5 min en total >80% FCpeak).	3 días	1 h	24 h
Aronson et al. (40)	RCT	Matutino y vespertino	MICE HIIE	60-90 30-45	Bicicleta o correr al 50-75% de FCpeak durante 75% de la sesión al menos. 3 x 5 min intervalos: 1º Bicicleta 10 min al 75% de FCpeak. 2º ejercicios como jumping jack, burpees, flexiones etc. 3º Correr al 75% de FCpeak. Descanso 5 min entre intervalos.	> 24 h	NA	24 h
Bally et al. (29)	RCT	Matutino	MICE HIIE	90	Bicicleta al 50% VO2max. Bicicleta al 50% VO2max con 9x10seg. de sprint máximos al 120% VO2peak con recuperación de 50s.	2 – 4 week	NA	48 h
Jayawardene et al. (39)	RCT	Matutino	MICE HIIE	45	Bicicleta al 70% del LTP2. 6 x 4min intervalos de ejercicio entre LTP2 y VO2max. con descanso de 2 min entre intervalos y 4 min. en la mitad de la intervención.	1-4 week	3h	NA
Lee et al. (35)	RCT	vespertino	MICE HIIE	33 25	Bicicleta al 60-70% FCpeak. 4 x 4 min al 85-95% FCpeak con 3 descansos de 3min al 50-70% FCpeak.	48h	NA	48h
Maran et al. (30)	RCT	vespertino	MICE HIIE	45	Bicicleta al 40% VO2max. Bicicleta al 40% VO2max con 15x5 seg. intervalos de sprint máximos al 85% Calentamiento de 3 min de Bicicleta a 40W seguido de un aumento de 20W/min hasta alcanzar las cargas de: A: 5% Pmax por debajo del LTP1. B: 5% Pmax por encima del LTP1. C: 5% Pmax por debajo del LTP2.	> 7 días	48h	48h
Moser et al. (31)	CT	NA	MICE HIIE	30	Calentamiento igual que MICE, seguido de: A: 120 s recuperación + 20 s. al Pmax (6.1). B: 60 s. recuperación + 20 s. al Pmax. (3.1). C: 20 s. recuperación + 20 s. al Pmax. (1.1). Correr al 45-55% FCmax.	7 días	48 h	NA
Rempel et al. (32)	RCT	vespertino	MICE HIIE	45	Correr al 45-55% FCmax con 6 x 60 seg. al 70-80-90% FCmax respectivamente cada 4 min.	48 h	NA	NA
Scott et al. (33)	NA	Matutino y vespertino	MICE HIIE	1,2 weeks: 30 3,4 weeks: 40 5,6 weeks: 50 1,2 week: 15 3,4 weeks: 19 5,6 weeks: 23	Bicicleta al 65% VO2peak durante 3 veces por semana. Intervalos de 1 min 100% VO2peak + 1 min recuperación al 50% durante 3 veces por semana.	> o igual 48 h	NA	> o igual 48 h
Scott et al. (34)	RCS	Matutino	MICE HIIE	35 17	Bicicleta al 65% VO2peak. 6 intervalos de 1 min 100% VO2peak + 1 min recuperación al 50%.	48h	< 5 veces pre week	NA
Taleb et al. (38)	RCS	vespertino	MICE HIIE	60 40	Bicicleta al 60% VO2peak. Bicicleta alternando cada 2 min 85% y 50% VO2peak, con 2 periodos de 10 min al 45%VO2peak.	NA	14 días	24h
Zaharieva et al. (37)	RCS	Matutino y vespertino	HIIE	40	3 intervalos de 13 min combinando ejercicios como andar, paso del granjero, sentadillas, jumping jack, cuerdapedia, flexiones, plancha etc.	24h	NA	24 h

Los datos presentados detrás de ± indican la desviación típica de la media anterior. PA: actividad física, RCT/RCS: ensayo/estudio aleatorizado cruzado, MICE: entrenamiento continuo intensidad moderada, HIIE: entrenamiento intervalo de alta intensidad, FCpeak: pico de la Frecuencia cardíaca, Pmax: Producción de potencia máxima, LTP1: 1er umbral del lactato, LTP2: 2º umbral del lactato, VO2max: consumo máximo de oxígeno, VO2peak: el pico del consumo máximo de oxígeno. week: semana.

Acerca de las variables específicas de la T1DM, la duración de la diabetes de los sujetos fue siempre mayor

a 3 años excepto en 2 (Moser et al., 2015; Rempel et al., 2018). En la mayoría de ellos, se estableció la definición de las hipoglucemias en < 3.9/4.0 mmol/L (70.24/72.06 mg/dl). En los restantes se definió a partir de <65 mg/dl (entre 3.5 y 3.3 mmol/L) (Bally et al., 2016; Maran et al., 2010; Moser et al., 2015). Seis estudios comprobaron las hipoglucemias en las horas o días previas al entrenamiento (Aronson et al., 2018; Jayawardene et al., 2017; Maran et al., 2010; Moser et al., 2015; Scott et al., 2019; Taleb et al., 2016), postponiéndose si hubiese algunos episodios. En todos los estudios se especifica como se subsanaron las hipoglucemias durante y después de la intervención. Respecto a la hiperglucemia, el único estudio que la catalogó como >8.0 mmol/L en lugar de <10.0mmol/L fue Aronson et al. (Aronson et al., 2018). Solamente en 3 de los estudios (Lee et al., 2020; Maran et al., 2010; Rempel et al., 2018) no aparece información acerca de la alimentación previa y/o posterior al esfuerzo, aunque se les remarcaba que tenían que comer siempre lo mismo. En los restantes aparecen las dietas estandarizadas y en la mayoría se especifican las cantidades exactas de CHO, proteínas y grasas.

Respecto al tipo de entrenamiento, es evidente que en la comparación entre MICE y HIIE, en el primer caso se suelen obtener más hipoglucemias durante y justo después del mismo (Jayawardene et al., 2017; Rempel et al., 2018; Scott et al., 2018) aunque no siempre ocurren (Maran et al., 2010; Moser et al., 2015; Scott et al., 2019). En cambio, el segundo modelo de entrenamiento se caracteriza por aumentar su glucemia en las personas con diabetes (Aronson et al., 2018, 2020; Scott et al., 2018; Zaharieva et al., 2020). Esto es debido al aumento del lactato, catecolaminas, hormona del crecimiento y glucagón durante y posterior a su práctica (Bally et al., 2016; Jayawardene et al., 2017).

Todos los artículos describieron cómo se realizó la medición precisa de los resultados, y todas las medidas de resultado se informaron de alguna manera (Tabla 4). En siete de ellos, los perfiles glucémicos se expresaron a través de porcentajes, totales o parciales, el tiempo que estuvieron en cada rango glucémico (Aronson et al., 2018, 2020; Lee et al., 2020; Rempel et al., 2018; Scott et al., 2018, 2019; Taleb et al., 2016; Zaharieva et al., 2020). El resto los expresó como media ± SD en mg/dl o el número de episodios o eventos de los mismos (Bally et al., 2016; Moser et al., 2015). No todos los estudios midieron la hipoglucemia post ejercicio de inicio tardío (LOPEH), por lo que no siempre se informaron los efectos de la intervención sobre la glucemia nocturna (Jayawardene et al., 2017; Taleb et al., 2016). Los datos fueron medidos con

sistemas CGM destacándose el Platinum (Dexcom) (50%) seguido de los de Medtronic iPro 2 y Guardian (33,3%) junto con el Freestyle (Abbott) y Glucoday (Menarini). En ningún estudio los datos de pacientes individuales estaban disponibles, por lo que no fue posible realizar análisis estadísticos por pares.

Tabla 4. Resultados glucémicos						
Estudio	Medicación n (Unidades / día)	Ajuste de insulina	Tiempo en rango (%) o (media (mg/dl))	Nº/Tiempo en hipoglucemia (%)	Tiempo Nº de hiperglucemia (%)	Hipos Nocturnas (N) o (%)
Aronson et al. (36)	MDI (>30)	Posteriores (según ICF) 0%: 0 ± 0 <50%: 1.6 ± 0.7 U. <100%: 3.7 ± 1.4 U. <150%: 4.3 ± 1.8 U.	0%: 10.3 ± 16.3% 50%: 16.4 ± 20.6% 100%: 25.8 ± 22.7% 150%: 28.2 ± 24.5%.	0%: 0 50%: 0.8 ± 1.6% 100%: 1.8 ± 8.7% 150%: 2.6 ± 4.1%	(mmol/mol) 0%: 89.8 ± 16.3% 50%: 82.8 ± 21.7% 100%: 70.6 ± 27.8% 150%: 69.2 ± 27.4%	0: 1 50%: 4 100%: 11 150%: 11
		Previsos Se desconecta CSII 60 min pre- ejercicio. Posteriormente MICE: 25% 1er bolo. HIEE: NA	MICE: 59% HIEE: 67%	MICE: 39% HIEE: 3%	MICE: 37% HIEE: 30%	MICE: 15/5 HIEE: 23/75 (sesiones totales)
Aronson et al. (40)	CSII usual (0.5 ± 0.1 U/kg)	Previsos Se desconecta CSII 60 min pre- ejercicio. Posteriormente MICE: 40% 1er bolo. HIEE: NA	MICE: 66% HIEE: 74%	MICE: 32% HIEE: 44%	MICE: 31% HIEE: 22%	MICE: 12/5 HIEE: 16/69
		CSII híbrido (0.5 ± 0.1 U/kg)	MICE: 66% HIEE: 74%	MICE: 32% HIEE: 44%	MICE: 31% HIEE: 22%	MICE: 12/5 HIEE: 16/69
Bally et al. (29)	MDI (28.6 ± 2.5)	Ningún ajuste	Media (mg/dl) Durante HIEE: 141.97 ± 3.96 MICE: 131.34 ± 3.6	0	MICE: 106 ± 3 5min HIEE: 107 ± 40 min (nocturnas)	MICE: 10 ± 6 min HIEE: 20 ± 9 min
Jayawardene et al. (39)	CSII (40.1 ± 1.6)	Se ajusta automáticamente.	MICE: durante 51.7 ± 3.8%, después 76.0 ± 1.9% HIEE: durante 45.0 ± 3.6%, después 54.2 ± 2.7%	MICE: 1 HIEE: 0	En un gráfico	MICE: NA HIEE
Lee et al. (35)	9 MDI 3 CSII (0.68 ± 0.32 U/kg)	Posterior NON MICE < 20% HIEE < 10% HIEE < 20% HIEE < 30%	NON: 41.2 ± 25.4% MICE20: 41.2 ± 25.0% HIEE10: 35.3 ± 23.3% HIEE20: 41.8 ± 31.1% HIEE30: 47.8 ± 26.2%	NON: 2.9 ± 5.8% MICE20: 0.8 ± 1.4% HIEE10: 4.4 ± 9.6% HIEE20: 3.5 ± 6.4% HIEE30: 2.6 ± 6.0%	NON: 55.9 ± 26.7% MICE20: 57.9±25.1% HIEE10: 60.2 ± 26.8% HIEE20: 54.7 ± 31.7% HIEE30: 49.6 ± 26.8%	NON: 2 MICE20: 0 HIEE10: 2 HIEE20: 2 HIEE30: 2
		Previsos -20% insulina rápida la noche antes.	En un gráfico	HIEE: 7/8 (87%) MICE: 2/8 (25%)	En un gráfico	HIEE: 7 MICE: 2
Maran et al. (38)	MDI (0.6 ± 0.2 U/kg)	Previsos -20% insulina rápida la noche antes.	En un gráfico	HIEE: 7/8 (87%) MICE: 2/8 (25%)	En un gráfico	HIEE: 7 MICE: 2
Moser et al. (31)	MDI (41 ± 16)	Previsos Basal: < 40% Rápida: A: < 25% B: < 50% C: < 75% (MICE y HIEE)	HIEE (media (mg/dl)) A: 179.08 ± 36.03 B: 158 ± 50.08 C: 154.04 ± 34.95 CON (media (mg/dl)) A: 147.91 ± 25.04 B: 176.92 ± 30.09 C: 168.99 ± 58.91	0	0	0
		Previsos (basal) MDI: < 10% CSII: < 50%	MICE: 65% HIEE 70: 57% HIEE 80: 50% HIEE 90: 57%	MICE: 7% HIEE 70: 8% HIEE 80: 5% HIEE 90%: 19%	MICE: 31% HIEE 70: 35% HIEE 80: 45% HIEE 90: 25%	MICE: 3 HIEE 70: 4 HIEE 80: 2 HIEE 90: 7
Rempel et al. (32)	9 MDI 3 CSII (42.9 ± 57.6)	Previsos (basal) MDI: < 10% CSII: < 50%	MICE: 65% HIEE 70: 57% HIEE 80: 50% HIEE 90: 57%	MICE: 7% HIEE 70: 8% HIEE 80: 5% HIEE 90%: 19%	MICE: 31% HIEE 70: 35% HIEE 80: 45% HIEE 90: 25%	MICE: 3 HIEE 70: 4 HIEE 80: 2 HIEE 90: 7
Scott et al. (33)	MDI	Previsos MICE: < 50% insulina rápida si comida 2h antes. HIEE: Ningún ajuste	MICE: 68.2 ± 7.7% HIEE: 56.4 ± 7.8%	MICE: 2.8 ± 1.9% HIEE: 5.4 ± 3.1%	MICE: 28.9 ± 8.5% HIEE: 37.7 ± 8.9%	MICE: 4.9 ± 4.9% HIEE: 3.0 ± 2.0%
		Previsos En ambos se quitó la insulina rápida.	NON: 60.5 ± 5.0% MICE: 58.1 ± 3.6% HIEE: 59.3 ± 4.8%	NON: 5.7 ± 1.4% MICE: 7.5 ± 3.2% HIEE: 4.9 ± 2.0%	NON: 33.7 ± 5.4% MICE: 34.2 ± 3.6% HIEE: 35.8 ± 5.4%	NON: 8.9 ± 4.8% MICE: 7.9 ± 4.7% HIEE: 8.0 ± 3.6%
Taleb et al. (30)	CSII (con glucagón)	Previsos Se ajusta automáticamente.	MICE: 90.5 ± 20.0% HIEE: 90.6 ± 25.4%	MICE: 6.2 ± 17.6% HIEE: 2.5 ± 9.9%	0	NA
		CSII (sin glucagón)	MICE: 69.3 ± 27.7% HIEE: 74.6 ± 25.1%	MICE: 27.7 ± 29.4% HIEE: 19.9 ± 25.7%	0	NA
Zaharieva et al. (37)	CSII (39 ± 14)	Previsos CSII ON: < 50% basal CSII OFF: < 100%	ON: 61% OFF: 72%	ON: 5% OFF: 1%	ON: 34% OFF: 27%	ON: 4 OFF: 1

Los datos presentados detalla de ± indican la desviación típica de la media anterior. MDI: inyecciones múltiples diarias, CSII: infusión continua de insulina. U: unidades, ↓: Aumento/variación significativa, ↓: Disminución/disminución significativa, ---: No hubo cambios/diferencias significativas, ICF: factor de corrección individual, FCmax: Frecuencia Cardíaca Máxima, RPE: índice esfuerzo percibido, BG: glucosa en sangre, MICE: entrenamiento continuo intensidad moderada, HIEE: entrenamiento interválico de alta intensidad, NON: control, ON: encendido, OFF: apagado, CHO: hidratos de carbono, NA: No aparece.

Por otro lado, la calidad de los estudios fue buena en general, destacándose 4 artículos de calidad excelente según la escala PEDro (de Morton, 2009). Los resultados estuvieron bien representados y claros, y todos los participantes fueron tratados de manera similar y equitativa al comienzo del ensayo para cada estudio.

El riesgo de sesgo en los estudios cruzados se minimizó mediante períodos de descanso para evitar los efectos de arrastre entre intervenciones. El tiempo entre las sesiones para la mayoría de los estudios fue de al menos 48 horas, aunque para Zaharieva et al. (Zaharieva et al., 2020) y Aronson et al. (Aronson et al., 2020) la duración fue de 24 horas.

Entre los ensayos o estudios aleatorizados cruzados (RCT/ RCS), el método de asignación al azar en la mayoría de artículos fue asignado mediante el uso de una secuencia generada por un ordenador, siendo pocos los que mencionaron el método de ocultamiento de la asignación (sobres opacos sellados) (Bally et al., 2016; Jayawardene et al., 2017; Lee et al., 2020; Rempel et al., 2018). Tres estudios (Maran et al., 2010; Moser et al., 2015; Scott et al., 2018) utilizaron diseños cruzados no aleatorios con un orden fijo de brazos de prueba, que pueden haber introducido un efecto de período.

Por último, el cegamiento de los participantes fue descrito en varios ensayos (Lee et al., 2020; Taleb et al., 2016; Zaharieva et al., 2020), en otros se indicó específicamente la falta del mismo (Bally et al., 2016; Scott et al., 2019), sólo en Rempel et al. (Rempel et al., 2018) los evaluadores y terapeutas fueron cegados, mientras que en los ensayos restantes no proporcionaron información sobre el cegamiento.

DISCUSIÓN

RESUMEN DE HALLAZGOS

Esta revisión sistemática agregó los resultados de doce estudios para evaluar el impacto agudo y prolongado causado por el HIEE en personas con T1DM y su relación con la glucemia. Después de comparar los estudios revisados y analizar los datos obtenidos, aún no está claro cómo influye el HIEE en la ratio de la glucemia, igual que ocurría en otras revisiones anteriores (García-García et al., 2015; Hasan et al., 2018). En general, se sugiere que el HIEE podría atenuar la disminución del nivel de BG durante y después del ejercicio, sin causar un mayor riesgo de LOPEH, en comparación con MICE, pero no hay unanimidad en los resultados. A su vez, se ha demostrado que el HIEE es un entrenamiento seguro y del cual se obtienen muchos beneficios de su práctica, como el aumento de la sensibilidad a la insulina y la reducción de la dosis diaria, mejora de la capacidad aeróbica (VO2peak/ VO2max) y tensión arterial, disminución de masa grasa sin pérdida de masa muscular etc. (Tabla 4).

Para evitar las fluctuaciones de la glucemia debido al HIEE, es importante remarcar que se ha investigado desde diferentes perspectivas cual es el ajuste de insulina, tanto en MDI como en CSII, más apropiado según el tipo de ejercicio que un T1DM vaya a realizar. Entre los cambios previos a las intervenciones, en el estudio de Moser et al. (Moser et al., 2015) se comprobó que la reducción del 50% de la insulina de absorción rápida (MDI) tuvo

menores descensos de la BG, junto con la reducción del 40% de la basal. En cambio, en el de Scott et al. (Scott et al., 2019) se quitó la insulina rápida totalmente sin tener efectos adversos. Asimismo, desconectando el CSII 10 minutos (Zaharieva et al., 2020) o 60 minutos (Aronson et al., 2020) antes del ejercicio aumento el tiempo en rango. Respecto a los ajustes posteriores a la PA, Aronson et al. (Aronson et al., 2018) demostró que en personas que usan MDI, reduciéndose el 100% o 150% de la insulina rápida según el ICF se mejoraba la BG posterior. Por último, Lee et al. (Lee et al., 2020) destacó que la hipoglucemia post ejercicio no aumento tras el descenso del 10, 20 y 30% de la basal.

Se ha demostrado que el acoplamiento de CGM + CSII es un método eficaz para obtener los efectos beneficiosos del ejercicio en personas con T1DM (Aronson et al., 2020; Taleb et al., 2016; Zaharieva et al., 2020). Con respecto al MDI, CSII ofrece una mayor flexibilidad y una administración de insulina más precisa. Los usuarios pueden ajustar tanto la insulina en bolo como la basal antes, durante y después del ejercicio, siendo la más idónea para prevenir la hipoglucemia nocturna.

Esto unido a la introducción de nuevas insulinas basales de acción ultra larga (insulina degludec, insulina glargina U-300) usadas en varios de los estudios incluidos (Aronson et al., 2018, 2020; Moser et al., 2015; Rempel et al., 2018) que reducen sustancialmente la frecuencia de dosificación y de hipoglucemias, se demuestran eficaces en relación con el ejercicio físico. Aunque los riesgos de eventos hipoglucemiantes no pueden excluirse totalmente, incluso bajo el estricto control operado por CSII más CGM, esta última combinación representa uno de los modelos automatizados más prometedores.

Igualmente, en los últimos años se han popularizado los sistemas de circuito cerrado que suministraba insulina a través de algoritmos sin (Jayawardene et al., 2017) y con glucagón (Taleb et al., 2016), también llamados páncreas artificiales. Aunque no se eliminó la hipoglucemia durante y después del ejercicio, puede minimizar su aparición. En el CSII con glucagón se obtuvieron los mejores resultados de euglucemia (más del 90%) en ambos tipo de ejercicio (Taleb et al., 2016). Sin embargo, se debe advertir que un enfoque bihormonal puede ser particularmente peligroso en HIIE, ya que la caída de glucosa posterior al ejercicio estimularía la administración de glucagón y reduciría la de insulina, obteniéndose un mayor impacto adverso sobre la cetosis comparado con un CSII que administra insulina sola (Jayawardene et al., 2017). En futuras investigaciones se deberá ahondar más en este asunto, para comprobar

si la única respuesta apropiada para minimizar la cetosis es la ingestión de carbohidratos o si los CSII con circuitos cerrados pueden ser una nueva forma de evitarlos.

Por otro lado, Aronson et al. (Aronson et al., 2018) observó que el 90% de las sesiones de HIIE terminaron en hiperglucemia. En un estudio paralelo, donde se midió la percepción de la BG de los sujetos durante HIIE (Potashner et al., 2019), se examinó un aumento de los síntomas de hipoglucemia falsa con una percepción deficiente de la glucemia a la vez que el aumento de la BG, paradójicamente. Además, los sujetos creían que tenían la glucosa mucho más baja de lo que en realidad la tenían, corroborando la tendencia a subestimar la glucemia durante la PA en ejercicios interválicos en comparación con los continuos. Conocer la percepción subjetiva de los pacientes, que muchas veces le conllevan a realizar decisiones diabéticas erróneas, se debería profundizar y añadir en las siguientes investigaciones.

FORTALEZA Y DEBILIDADES

Encontramos una serie de estudios que, si los hubiéramos incorporado, podrían haber aumentado el poder estadístico de nuestros análisis, ya que algunos comparaban el entrenamiento HIIE con el de fuerza (Juliano B. Farinha et al., 2018; Juliano Boufleur Farinha et al., 2018), y otros obtuvieron resultados muy positivos (Bussau et al., 2006; Dubé et al., 2012; Rooijackers et al., 2017). Sin embargo, decidimos no hacerlo debido a que no incluyeron los sistemas CGM como parte del método para medir la BG. Hasta donde sabemos, este es el primer informe publicado que se centra exclusivamente en los resultados de la glucosa intersticial medida a través de CGM para conocer el efecto del ejercicio físico (HIIE y MICE) en personas con T1DM. Se ha demostrado la fiabilidad y viabilidad de esta tecnología para conocer las tendencias de glucosa en sangre durante el ejercicio, la recuperación y durante la noche después del ejercicio en estos pacientes (Houlder & Yardley, 2018), aumentando en los últimos años su uso en todas las facetas relacionadas con esta enfermedad (Danne et al., 2017). El hecho de poder observar durante 24 o 48 horas el efecto del ejercicio en personas con T1DM sin que estos tengan que volver al laboratorio, puede permitirnos proporcionar mejores recomendaciones en términos del tipo, duración e intensidad del ejercicio, y refinar algoritmos para el ajuste de la ingesta de insulina y carbohidratos para personas con diabetes (Moser et al., 2018). A pesar de ello, la gran cantidad de factores que influyen en los niveles de BG dificultan el examen de los efectos prolongados del ejercicio sobre el control glucémico (Yardley et al., 2013). Algunos estudios incorporaron

además el muestreo de sangre para corroborar los datos que se obtenían de los dispositivos CGM, sabiéndose que estos últimos tienen un retraso de unos 6-7 minutos (15-30 minutos si son sistemas flash). La marca y modelo variaron entre los estudios, pudiendo haber incorporado algún sesgo en los resultados generales.

Otra de las fortalezas de esta revisión es la inclusión de personas sedentarias en muchos de sus estudios (Lee et al., 2020; Rempel et al., 2018; Scott et al., 2018, 2019), ya que los usuales participantes suelen tener una mejor forma física promedio que las personas promedio con diabetes mellitus tipo 1, siendo los resultados más generalizables a esta población.

Además, este trabajo identificó la falta de estudios controlados paralelos que comparen las respuestas fisiológicas solamente en HIIE, con diferentes intensidades, duración, frecuencia, número de series y repeticiones entre los estudios comparados. Respecto a las respuestas metabólicas, este tipo de entrenamiento intermitente se asemeja a muchos deportes, lo cual le ha hecho ganar mucha popularidad recientemente, unido a su corta duración (Gargallo-Fernández et al., 2015).

Por otra parte, hay una serie de factores de los estudios incluidos que limitan el resultado de esta revisión sistemática. Se observó heterogeneidad metodológica en todos los estudios incluidos, tanto en los protocolos de ejercicio para HIIE y MICE, como en la manera que los diferentes investigadores intentaron paliar los efectos hipo e hiperglucemiantes que dichos protocolos conllevaban, teniendo algunos más éxitos que otros.

Otro problema es que la mayoría de las intervenciones se realizaron en un laboratorio utilizando un cicloergómetro, y solo 3 estudios utilizaron un protocolo con ejercicios compuestos (Aronson et al., 2018, 2020; Zaharieva et al., 2020) o con carrera intermitente (Rempel et al., 2018) para simular actividades deportivas. Por lo tanto, no se refleja con precisión la naturaleza de la práctica real de los deportes de equipo o de campo, siendo la generalización de los resultados para las personas con diabetes mellitus tipo 1 involucradas en actividades deportivas sigue siendo cuestionable.

IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA E INVESTIGACIÓN

Sería interesante que los médicos, profesionales del deporte y los pacientes comprendan los diferentes efectos de cada tipo de ejercicio en el nivel de BG en la T1DM, con

el objetivo de saber manejar mejor las oscilaciones de BG relacionadas con el ejercicio y para alentar a las personas con T1DM a que practiquen actividad física y le pierdan el miedo a realizar ejercicio físico o algún deporte específico. Es importante que en el futuro se realicen investigaciones sobre ejercicio y diabetes, siempre con sistemas CGM, sobre el efecto que tiene el HIIE, MICE o entrenamiento de fuerza en un período de tiempo más prolongado (por ejemplo, de 2 a 3 meses). Unicamente Scott et al. (Scott et al., 2018) midió estos efectos a largo plazo (6 semanas) entre los artículos de nuestra revisión, destacando que las mejoras que se obtuvieron con HIIE fueron comparables a las más que estudiadas con MICE.

Por último, nuestro estudio está basado mayoritariamente en estudios con pocos sujetos, con buena forma física, sin complicaciones diabéticas y una hemoglobina glicada bien controlada. En futuras investigaciones de esta índole deberán incluir a personas con T1DM peor controladas, para comprobar si es cierto que los sujetos con un buen nivel de capacidad aeróbica, son más susceptibles de sufrir hipoglucemias realizando ejercicio, debido a su mejor sensibilidad de la insulina y su mayor capacidad de trabajo (Brockman et al., 2020). Para poder extrapolar los resultados a toda la población con diabetes se deberán incluir pacientes con complicaciones derivadas de la diabetes junto a niños o adultos mayores.

COMPARACIÓN CON REVISIONES PREVIAS

Riddell et al. (Riddell et al., 2020) y Houlder et al. (Houlder & Yardley, 2018) analizaron el efecto que las nuevas tecnologías en diabetes (CGM, CSII, sistemas flash, páncreas artificiales etc.) tienen en la práctica de PA. Respecto al CGM, concluyeron que son adecuados para su uso durante la práctica de ejercicio físico, ya que otorga una información sobre la respuesta de este en los pacientes, en concordancia con esta revisión.

Por otro lado, varios autores han investigado acerca del efectos agudos del ejercicio físico en T1DM, sin discriminar el tipo del mismo (García-García et al., 2015; Hasan et al., 2018; Yardley et al., 2014). Tal y como hemos descrito anteriormente, estos autores afirmaron que el HIIE disminuye en menor medida la BG durante y posterior, y siendo casi la totalidad de artículos elegidos diferentes a los de esta revisión, ya que no midieron la glucemia a través de CGM.

Desde otra perspectiva, se han realizado varias recopilaciones de todas las recomendaciones clínicas previas, durante y posteriores para la práctica deportiva

en pacientes con diabetes, desde dietéticas hasta que hacer si quieres ir a bucear (Codella et al., 2017; Gargallo-Fernández et al., 2015).

Una de las características comunes de todas las revisiones previas fue la mención de las limitaciones de la literatura disponible. A la dificultad de agrupar los estudios por protocolos de ejercicio, la cual se ha subsanado en nuestro estudio, se le une la escasez de estandarización y de muestras amplias de sujetos.

CONCLUSIONES

En esta revisión sistemática se ha llevado a cabo un análisis del impacto del HIIE en los adultos con T1DM, midiéndose la variabilidad de la BG a través de los sistemas CGM. Aunque este tipo de novedoso entrenamiento está asociado con una multitud de beneficios para la salud, la evidencia hasta la fecha con respecto a los beneficios de la actividad física para el control glucémico en personas con diabetes tipo 1 carece de unanimidad.

Si bien el presente análisis sugiere que el HIIE puede disminuir las hipoglucemias durante y posteriores a la práctica deportiva, en la mayoría de los artículos revisados no se refleja una mejora significativa general en el control glucémico. Además, hay poca evidencia que indique la duración ideal, la intensidad o el tipo de ejercicio que sería más apropiado para esta población, por lo que se resalta la necesidad de futuras investigaciones con dicho objetivo. Respecto a los sistemas CGM, se ha evidenciado que su uso puede ser un gran aliado a la hora de conocer los patrones glucémicos en torno al ejercicio físico por parte de pacientes y profesionales de la salud, a pesar de que los sistemas flash tengan un retraso en la lectura de a BG durante un estado metabólico elevado como el HIIE.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamo, M., Codella, R., Casiraghi, F., Ferrulli, A., Macrì, C., Bazzigaluppi, E., Terruzzi, I., Inverardi, L., Ricordi, C., & Luzi, L. (2017). Active subjects with autoimmune type 1 diabetes have better metabolic profiles than sedentary controls. *Cell Transplantation*, 26(1), 23–32. <https://doi.org/10.3727/096368916X693022>
- Aronson, R., Brown, R. E., & Riddell, M. (2018). Optimal Insulin Correction Factor (ICF) for Post-exercise Hyperglycemia following High-Intensity Training in Adults with Type 1 Diabetes (T1D)—The FIT Study. *Diabetes*, 67(Supplement 1), 732–P. <https://doi.org/10.2337/db18-732-p>
- Aronson, R., Li, A., Brown, R. E., McGaugh, S., & Riddell, M. C. (2020). Flexible insulin therapy with a hybrid regimen of insulin degludec and continuous subcutaneous insulin infusion with pump suspension before exercise in physically active adults with type 1 diabetes (FIT Untethered): a single-centre, open-label, proof-of-c. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 8(6), 511–523. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30114-5](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30114-5)
- Bally, L., Kempf, P., Zueger, T., Speck, C., Pasi, N., Ciller, C., Feller, K., Loher, H., Rosset, R., Wilhelm, M., Boesch, C., Buehler, T., Dokumaci, A. S., Tappy, L., & Stettler, C. (2017). Metabolic effects of glucose-fructose co-ingestion compared to glucose alone during exercise in type 1 diabetes. *Nutrients*, 9(2), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu9020164>
- Bally, L., Zueger, T., Buehler, T., Dokumaci, A. S., Speck, C., Pasi, N., Ciller, C., Paganini, D., Feller, K., Loher, H., Rosset, R., Wilhelm, M., Tappy, L., Boesch, C., & Stettler, C. (2016). Metabolic and hormonal response to intermittent high-intensity and continuous moderate intensity exercise in individuals with type 1 diabetes: a randomised crossover study. *Diabetologia*, 59(4), 776–784. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3854-7>
- Brazeau, A. S., Gingras, V., Leroux, C., Suppère, C., Mircescu, H., Desjardins, K., Briand, P., Ekoé, J. M., & Rabasa-Lhoret, R. (2014). A pilot program for physical exercise promotion in adults with type 1 diabetes: The PEP-1 program. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39(4), 465–471. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0287>
- Brockman, N. K., Sigal, R. J., Kenny, G. P., Riddell, M. C., Perkins, B. A., & Yardley, J. E. (2020). Sex-Related Differences in Blood Glucose Responses to Resistance Exercise in Adults With Type 1 Diabetes: A Secondary Data Analysis. *Canadian Journal of Diabetes*, 44(3), 267–273.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2019.08.006>
- Bussau, V., Ferreira, L., Jones, T., & Fournier, P. (2006). The 10-s Maximal Sprint. *Diabetes Care*, 29(3), 601–606.
- Chiang, J. L., Kirkman, M. S., Laffel, L. M. B., & Peters, A. L. (2014). Type

1 diabetes through the life span: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 37(7), 2034–2054. <https://doi.org/10.2337/dc14-1140>

Chimen, M., Kennedy, A., Nirantharakumar, K., Pang, T. T., Andrews, R., & Narendran, P. (2011). What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. *Diabetologia*, 55(3), 542–551. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2403-2>

Codella, R., Terruzzi, I., & Luzi, L. (2017). Why should people with type 1 diabetes exercise regularly? *Acta Diabetologica*, 54(7), 615–630. <https://doi.org/10.1007/s00592-017-0978-x>

Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>

Danne, T., Nimri, R., Battelino, T., Bergenstal, R. M., Close, K. L., DeVries, J. H., Garg, S., Heinemann, L., Hirsch, I., Amiel, S. A., Beck, R., Bosi, E., Buckingham, B., Cobelli, C., Dassau, E., Doyle, F. J., Heller, S., Hovorka, R., Jia, W., ... Phillip, M. (2017). International consensus on use of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care*, 40(12), 1631–1640. <https://doi.org/10.2337/dc17-1600>

de Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129–133. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1)

De Ridder, F., den Brinker, M., & De Block, C. (2019). The road from intermittently scanned continuous glucose monitoring to hybrid closed-loop systems.

Part B: results from randomized controlled trials. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, 10(April). <https://doi.org/10.1177/2042018819871903>

Dubé, J. J., Allison, K. F., Rousson, V., Goodpaster, B. H., & Amati, F. (2012). Exercise dose and insulin sensitivity: Relevance for diabetes prevention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(5), 793–799. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31823f679f>

Farinha, J. B., Dos Santos, G. C., Vargas, J. L. F., Viana, L. L., De Souza, A. L. G., & Reischak-Oliveira, A. (2018). Capillary glycaemia responses to strength exercises performed before or after high-intensity interval exercise in Type 1 diabetes under real-life settings. *Complementary Therapies in Medicine*, 40, 116–119. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.08.004>

Farinha, J. B., Ramis, T. R., Vieira, A. F., Macedo, R. C. O., Rodrigues-Krause, J., Boeno, F. P., Schroeder, H. T., Müller, C. H., Boff, W., Krause, M., De Bittencourt, P. I. H., & Reischak-Oliveira, A. (2018). Glycemic, inflammatory and oxidative stress responses to different high-intensity training protocols in type 1 diabetes: A randomized clinical trial. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 32(12), 1124–1132. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.09.008>

García-García, F., Kumareswaran, K., Hovorka, R., & Hernando, M. E. (2015). Quantifying the Acute Changes in Glucose with Exercise in Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 45(4), 587–599. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0302-2>

Gargallo-Fernández, M., Martín, J. E. S., Gómez-Peralta, F., Moreno, P. R., Martínez, A. M., Botella-Serrano, M., Pérez, C. T., & Fernández, J. L. (2015). Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus

(Guía RECORD). *Endocrinología y Nutrición*, 62(6), 73–93.

Guelfi, K. J., Jones, T. W., & Fournier, P. A. (2005a). Intermittent high-intensity exercise does not increase the risk of early postexercise hypoglycemia in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 28(2), 416–418 3p. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=106495574&%5Cnlang=ja&site=ehost-live>

Guelfi, K. J., Jones, T. W., & Fournier, P. A. (2005b). The decline in blood glucose levels is less with intermittent high-intensity compared with moderate exercise in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 28(6), 1289–1294. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.6.1289>

Hansen, D., Niebauer, J., Cornelissen, V., Barna, O., Neunhäuserer, D., Stettler, C., Tonoli, C., Greco, E., Fagard, R., Coninx, K., Vanhees, L., Piepoli, M. F., Pedretti, R., Ruiz, G. R., Corrà, U., Schmid, J. P., Davos, C. H., Edelmann, F., Abreu, A., ... Dendale, P. (2018). Exercise Prescription in Patients with Different Combinations of Cardiovascular Disease Risk Factors: A Consensus Statement from the EXPERT Working Group. *Sports Medicine*, 48(8), 1781–1797. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0930-4>

Harmer, a L. R. H. (2008). Metabolism During High-Intensity Exercise in Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 31(11). <https://doi.org/10.2337/dc08-0329.Clinical>

Hasan, S., Shaw, S. M., Gelling, L. H., Kerr, C. J., & Meads, C. A. (2018). Exercise modes and their association with hypoglycemia episodes in adults with type 1 diabetes mellitus: A systematic review. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2018-000578>

Houlder, S. K., & Yardley, J. E. (2018). Continuous glucose monitoring and

- exercise in type 1 diabetes: Past, present and future. *Biosensors*, 8(3), 18–21. <https://doi.org/10.3390/bios8030073>
- Iscove, K. E., & Riddell, M. C. (2011). Continuous moderate-intensity exercise with or without intermittent high-intensity work: Effects on acute and late glycaemia in athletes with Type 1 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 28(7), 824–832. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2011.03274.x>
- Jayawardene, D. C., McAuley, S. A., Horsburgh, J. C., Gerche, A. La, Jenkins, A. J., Ward, G. M., MacIsaac, R. J., Roberts, T. J., Grosman, B., Kurtz, N., Roy, A., & O'Neal, D. N. (2017). Closed-loop insulin delivery for adults with type 1 diabetes undertaking high-intensity interval exercise versus moderate-intensity exercise: A randomized, crossover study. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 19(6), 340–348. <https://doi.org/10.1089/dia.2016.0461>
- Jelleyman, C., Yates, T., O'Donovan, G., Gray, L. J., King, J. A., Khunti, K., & Davies, M. J. (2015). The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: A meta-analysis. *Obesity Reviews*, 16(11), 942–961. <https://doi.org/10.1111/obr.12317>
- Klaprat, N., MacIntosh, A., & McGavock, J. M. (2019). Gaps in knowledge and the need for patient-partners in research related to physical activity and type 1 diabetes: A narrative review. *Frontiers in Endocrinology*, 10(FEB), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00042>
- Lee, A. S., Way, K. L., Johnson, N. A., & Twigg, S. M. (2020). High-intensity interval exercise and hypoglycaemia minimisation in adults with type 1 diabetes: A randomised cross-over trial. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 34(3), 107514. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2019.107514>
- Li, W., Huang, E., & Gao, S. (2017). Type 1 Diabetes Mellitus and Cognitive Impairments: A Systematic Review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 57(1), 29–36. <https://doi.org/10.3233/JAD-161250>
- Maran, A., Pavan, P., Bonsembiante, B., Brugin, E., Ermolao, A., Avogaro, A., & Zaccaria, M. (2010). Continuous glucose monitoring reveals delayed nocturnal hypoglycemia after intermittent high-intensity exercise in nontrained patients with type 1 diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 12(10), 763–768. <https://doi.org/10.1089/dia.2010.0038>
- Moser, O., Tschakert, G., Mueller, A., Groeschl, W., Pieber, T. R., Obermayer-Pietsch, B., Koehler, G., & Hofmann, P. (2015). Effects of high-intensity interval exercise versus moderate continuous exercise on glucose homeostasis and hormone response in patients with type 1 diabetes mellitus using novel ultra-long-acting insulin. *PLoS ONE*, 10(8), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136489>
- Moser, O., Yardley, J. E., & Bracken, R. M. (2018). Interstitial glucose and physical exercise in type 1 diabetes: Integrative physiology, technology, and the gap in-between. *Nutrients*, 10(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu10010093>
- Murillo, S. (2012). *Diabetes tipo 1 y Deporte*.
- Potashner, D., Brown, R. E., Li, A., Riddell, M. C., & Aronson, R. (2019). Paradoxical rise in hypoglycemia symptoms with development of hyperglycemia during high-intensity interval training in type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 42(10), 2011–2014. <https://doi.org/10.2337/dc19-0609>
- Rempel, M., Yardley, J. E., MacIntosh, A., Hay, J. L., Bouchard, D., Cornish, S., Marks, S. D., Hai, Y., Gordon, J. W., & McGavock, J. (2018). Vigorous Intervals and Hypoglycemia in Type 1 Diabetes: A Randomized Cross Over Trial. *Scientific Reports*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34342-6>
- Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., Lumb, A. N., Kowalski, A., Rabasa-Lhoret, R., McCrimmon, R. J., Hume, C., Annan, F., Fournier, P. A., Graham, C., Bode, B., Galassetti, P., Jones, T. W., Millán, I. S., Heise, T., Peters, A. L., ... Laffel, L. M. (2017). Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 5(5), 377–390. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30014-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30014-1)
- Riddell, M. C., Pooni, R., Fontana, F. Y., & Scott, S. N. (2020). Diabetes Technology and Exercise. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 49(1), 109–125. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2019.10.011>
- Riebe, D. (2018). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
- Rooijackers, H. M., Wiegers, E. C., Van Der Graaf, M., Thijssen, D. H., Kessels, R. P. C., Tack, C. J., & De Galan, B. E. (2017). A single bout of high-intensity interval training reduces awareness of subsequent hypoglycemia in patients with type 1 diabetes. *Diabetes*, 66(7), 1990–1998. <https://doi.org/10.2337/db16-1535>
- Ruiz-Aranda, D., Resurrección, D. M., Gutierrez-Colosia, M. R., & Martinez-Brocca, M. A. (2019). Intervention in emotional abilities for adolescents with type 1 diabetes mellitus in a hospital setting: A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 9(8), 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027913>
- Scott, S. N., Cocks, M., Andrews, R. C., Narendran, P., Purewal, T. S., Cuthbertson, D. J., Wagenmakers, A. J. M., & Shepherd, S. O. (2018). High-Intensity Interval Training Improves Aerobic Capacity Without a

Detrimental Decline in Blood Glucose in People with Type 1 Diabetes. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(2), 604–612. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-01309>

Scott, S. N., Cocks, M., Andrews, R. C., Narendran, P., Purewal, T. S., Cuthbertson, D. J., Wagenmakers, A. J. M., & Shepherd, S. O. (2019). Fasted high-intensity interval and moderate-intensity exercise do not lead to detrimental 24-hour blood glucose profiles. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 104(1), 111–117. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-01308>

Sigal, R. J., Armstrong, M. J., Bacon, S. L., Boulé, N. G., Dasgupta, K., Kenny, G. P., & Riddell, M. C. (2018). Physical Activity and Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S54–S63. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.008>

Taleb, N., Emami, A., Suppere, C., Messier, V., Legault, L., Ladouceur,

M., Chiasson, J. L., Haidar, A., & Rabasa-Lhoret, R. (2016). Efficacy of single-hormone and dual-hormone artificial pancreas during continuous and interval exercise in adult patients with type 1 diabetes: randomised controlled crossover trial. *Diabetologia*, 59(12), 2561–2571. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-4107-0>

Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clinica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>

Yardley, J. E., Hay, J., Abou-Setta, A. M., Marks, S. D., & McGavock, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 106(3), 393–400. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2014.09.038>

Yardley, J. E., Sigal, R. J., Perkins, B. A., Riddell, M. C., & Kenny, G. P. (2013). Resistance exercise in type

1 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 37(6), 420–426. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.07.020>

Zaharieva, D. P., Cinar, A., Yavelberg, L., Jamnik, V., & Riddell, M. C. (2020). No Disadvantage to Insulin Pump Off vs Pump On During Intermittent High-Intensity Exercise in Adults With Type 1 Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 44(2), 162–168. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2019.05.015>

ANEXO

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

¿Por qué?



POR COMPROMISO PROFESIONAL



POR RESPONSABILIDAD SOCIAL



PORQUE GARANTIZAMOS TU RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL



PORQUE CUENTAS CON UN SERVICIO DE ASESORÍA JURÍDICA



PORQUE CONTRIBUIMOS A TU FORMACIÓN



PORQUE PUEDES BENEFICIARTE DE LOS CONVENIOS FIRMADOS CON OTRAS ENTIDADES



PORQUE PUEDES ACCEDER A OFERTAS DE EMPLEO

¿Cómo?

ENTRA EN
www.colefandalucia.com



DESPLIEGA EL MENÚ
"COLEGIACIÓN" EN LA BARRA
DE NAVEGACIÓN



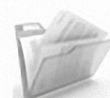
ACCEDE A LA PÁGINA
"COLEGIACIÓN ONLINE"
DEL MENÚ



LEE LAS **NORMAS** PARA LA
COLEGIACIÓN



PREPARA LA **DOCUMENTACIÓN**
A PRESENTAR



CUMPLIMENTA EL **FORMULARIO**
DE PREINSCRIPCIÓN



www.colefandalucia.com



NORMAS PARA LA COLEGIACIÓN

TITULACIÓN EXIGIDA

Título de licenciado en educación Física o licenciado o graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte expedido o reconocido por el Estado Español.

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Toda la documentación necesaria se incorporará a través de la aplicación informática “Colegiación On-line” en www.colefandalucia.com. Será necesario subir mediante dicha aplicación los siguientes documentos:

1. Una fotografía.
2. Fotocopia del Título, Certificación Académica de estudios, o fotocopia del resguardo de abono de los derechos de expedición del Título.
3. Fotocopia del Documento Nacional de Identidad.
4. Justificante de pago de la parte proporcional de la cuota correspondiente a la modalidad y periodicidad de colegiación en función del mes de solicitud de alta en la cuenta **Bankinter ES87 0128 0736 6401 0002 5871**.
5. Mandato para adeudos directos SEPA cumplimentado y firmado (descargar mandato en la web).

CUOTAS

MODALIDAD	PERIODO	CUOTA
EJERCIENTE (ordinaria)	Anual	140 €
	Semestral	70 €
EJERCIENTE RECIÉN TITULADO (Durante los tres primeros años tras la obtención de la titulación)	Anual	100 €
	Semestral	50 €
NO EJERCIENTE	Anual	65 €
	Semestral	33 €
PRECOLEGIADO		GRATIS

A efectos de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999, de 13 de Diciembre, se informa al interesado que cuantos datos personales facilite a ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE DE ANDALUCIA, con C.I.F.: Q-1478001-I. Serán incluidos en un fichero de datos de carácter personal creado y mantenido por la referida entidad. Los datos registrados en esta base de datos solo serán usados para la finalidad para los que han sido recogidos, conociendo el interesado y aceptando explícitamente, la comunicación de datos a terceros con el fin de desarrollar la finalidad contractual de los mismos. Cualquier otro uso de los datos personales requerirá del previo y expreso consentimiento del interesado. Este podrá ejercer en cualquier momento, sus derechos de rectificación, cancelación, modificación u oposición de sus datos personales, en la dirección de la empresa, sito en C/ Luis Fuentes Bejarano, nº60. Edificio Nudo Norte, 1ª planta. 41020 de Sevilla, teléfono: 955232246 y email: colefandalucia@colefandalucia.com

NORMAS DE COLABORACIÓN

A. CONDICIONES DE PUBLICACIÓN

- A.1.** La revista Habilidad Motriz acepta para su publicación artículos de investigación y experiencias profesionales, realizados con rigor metodológico, que supongan una contribución al progreso de cualquier área relacionada con los profesionales de las ciencias de la actividad física y del deporte, así como los procedentes de otras ciencias relacionadas con este ámbito.
- A.2.** El trabajo que se remita ha de ser inédito, no publicado (ni total ni parcialmente), excepto en los casos justificados que determine el comité de redacción. Tampoco se admitirán los trabajos que estén en proceso de publicación o hayan sido presentados a otra revista para su valoración. Se asume que todas las personas que figuran como autores o autoras han dado su conformidad y que cualquier persona citada como fuente de comunicación personal consiente tal citación. En caso de utilizar materiales de otros autores o autoras, deberá adjuntarse la autorización oportuna. Es responsabilidad de los autores y autoras las posibles anomalías o plagios que de ello se derive. El comité de redacción de la revista no se hace responsable de las opiniones vertidas por sus colaboradores/as en sus trabajos, ni se identifica necesariamente con sus puntos de vista.
- A.3.** El estilo del texto debe ser claro, de fácil lectura, conciso, ordenado y correcto desde el punto de vista gramatical. Se evitarán jergas personales y expresiones locales. Se debe procurar, al redactar el texto, utilizar un lenguaje no sexista (ver normas básicas de lenguaje no sexista) que claramente contribuya al desarrollo de la igualdad entre hombres y mujeres. No se publicarán textos con contenido que promueva algún tipo de discriminación social, racial, sexual o religiosa; ni artículos que ya hayan sido publicados en otros espacios ya sea en formato papel o en soporte informático. Se utilizará un lenguaje inclusivo.
- A.4.** El envío de una colaboración para su publicación implica, por parte del autor/a, la autorización a la revista para su reproducción, por cualquier medio, en cualquier soporte y en el momento que lo considere conveniente, salvo expresa renuncia por parte de esta última.
- A.5.** El envío y recepción de los trabajos originales no implica por parte de la revista su obligatoria publicación. La revista se reserva el derecho a publicar el trabajo en el número que estime más conveniente. Todas las personas que envíen un trabajo recibirán un acuse de recibo vía email y serán informadas del proceso que seguirá su artículo.
- A.6.** Los artículos publicados en la revista Habilidad Motriz podrán ser indexados en bases de datos científicas, cediendo los autores o autoras que publican en la revista los derechos de explotación a través de internet, de modo que lo que se establece en esta autorización no infringe ningún derecho de terceros. La titularidad de los derechos morales y de explotación de propiedad intelectual sobre los trabajos objeto de esta cesión, pertenece y seguirá perteneciendo a los autores o autoras.
- A.7.** El comité de redacción se reserva la facultad de instar para que se introduzcan las modificaciones oportunas en la aplicación de las normas y condiciones de publicación. Así mismo, el comité de redacción se reserva el derecho a realizar las correcciones gramaticales necesarias.
- A.8.** La revisión de los artículos es realizada por miembros de los comités y revisores. Se trata de una revisión según el método de doble ciego (anonimato de autoría y evaluadores/as). Basándose en las recomendaciones de los revisores/as, la revista comunicará a los autores/as el resultado motivado de la evaluación (se publica, se publicará tras realizar modificaciones o se rechaza). Si el artículo ha sido aceptado con modificaciones, los autores/as deberán reenviar una nueva versión del artículo, que será sometida de nuevo a revisión por los mismos revisores/as.

B. ENVÍO DE PROPUESTAS DE COLABORACIÓN

- B.1.** Las aportaciones deberán remitirse únicamente por correo electrónico al email de la secretaría de la revista **habilidadmotriz@colefandalucia.com**. Junto al trabajo se remitirá un documento indicando: 1) el tipo de publicación (artículo científico o experiencia profesional), 2) los datos personales de los autores (nombre y apellidos, lugar de trabajo, dirección, teléfono y e-mail, y número de colegiado) indicando quién

es el autor de correspondencia, 3) indicación expresa y firmada por todos los autores de conocer y aceptar las normas de publicación de la revista Habilidad Motriz anteriormente indicadas. Se mantendrá absoluta confidencialidad y privacidad de los datos personales que recoja y procese.

B.2. El trabajo presentado se enviará como archivo adjunto al mensaje en formato .doc (Microsoft Word), .odt (Open Office) o .Rar/.Zip (en el caso de que se envíen varios archivos o el tamaño de los archivos sea elevado). Se deberán cuidar al detalle las normas de maquetación expuestas en estas normas de publicación.

B.3. Los trabajos han de presentarse con letra tipo “Times New Roman”, tamaño 12 puntos, interlineado 1,5 líneas, formato din A4, con márgenes superior, inferior, derecha e izquierda de 2.5 cm. y numeración en la parte inferior derecha. Los títulos, apartados y subapartados se pondrán en negrita, en mayúsculas y sin sangrado. El sangrado al inicio de cada párrafo debe ser de 1,25 cm. Estará corregido y sin faltas ortográficas o de estilo.

B.4. La extensión máxima de los trabajos será de 25 páginas a una sola cara (incluyendo título, resumen, palabras clave, figuras, tablas, referencias bibliográficas, etc.). Excepcionalmente, y previa autorización del comité de redacción, podrá tener el artículo una extensión superior a la indicada. En cuanto al mínimo de páginas, estará en función de la calidad del trabajo.

B.5. Las figuras (ilustraciones, fotos, etc.) y tablas se adjuntarán numeradas y en documento aparte (fichero independiente), haciendo referencia a los mismos en el texto, en la posición correspondiente dentro del texto. Se numerarán consecutivamente en el texto según su ubicación (tabla 1 o figura 1), respetando una numeración correlativa para cada. Las tablas deberán llevar numeración y título en la parte superior de las mismas. Las figuras deberán llevar la numeración y título en la parte inferior. El formato de las figuras será .png, .jpg (.jpeg) o .gif, y una resolución de al menos 200 ppp. Las fotografías han de ser originales, en caso de no ser de producción propia se deberá reseñar su procedencia y referencia bibliográfica. Si hay fotografías donde figuren menores es necesaria la autorización expresa de su tutor/a legal. En general, en las fotografías donde aparezcan personas se deberán adoptar las medidas necesarias para que éstas no puedan ser identificadas

C. ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS:

La revista Habilidad Motriz aceptará trabajos que se incluyan dentro de las dos categorías reseñadas y cuya estructura se presenta a continuación. El envío de otras formas de publicación diferentes será evaluado por la revista para valorar su presentación y posible publicación.

1) Artículos de investigación (carácter científico).

2) Experiencias profesionales –educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud- (carácter profesional).

1) Artículos de investigación

El artículo de investigación es una de las formas más habituales que se emplea para comunicar los hallazgos o resultados originales de proyectos de investigación científica, tecnológica, educativa, pedagógica o didáctica y dar a conocer el proceso seguido en la obtención de los mismos. Un artículo de carácter científico puede adoptar diferentes formatos, pero el que trata de dar a conocer las aportaciones de un proceso de investigación debe estar ajustado a una serie de parámetros aceptados por la comunidad científica. Como referencia, la estructura del trabajo debe ser similar a la siguiente:

1.1.- Título

Se especificará el título en español (letra tipo “Times New Roman”, tamaño 20) y debajo en inglés (“Times New Roman”, 16 puntos) en negrita. El título de un artículo es la señal de identidad del mismo. Debe contener la información esencial del contenido del trabajo y ser lo suficientemente atractivo para invitar a su lectura. El número de palabras empleadas en el título deben ser limitadas y elegidas a partir del lenguaje estructurado y normalizado contenido en los tesauros. Las palabras deben indicar la intencionalidad (objetivos de investigación), el evento de estudio y su contexto. Evitar abreviaturas, anacronismos, palabras vacías de uso poco corriente.

1.2.- Resumen

Por lo general, el resumen debe tener 150 palabras como máximo. El resumen o abstract de los artículos es una de las partes más importantes del trabajo a publicar. Esta es la única parte del artículo que será publicada por algunas bases de datos y es la que leen los lectores e investigadores en las revisiones bibliográficas para decidir si es conveniente o no acceder al texto completo. Por tanto, si en el

resumen no queda clara la finalidad del artículo es posible que no se genere el interés por su lectura. Para la realización del resumen se deben seguir ciertas normas en la elaboración. El resumen de los trabajos debe de contener los objetivos, las características del contexto del estudio, la metodología empleada, así como algunos resultados relevantes. El resumen no debe contener abreviaturas, signos convencionales ni términos poco corrientes, a menos que sea necesario precisar su sentido en el mismo resumen. De manera general, los resúmenes no deben contener ninguna referencia ni cita particular.

1.3.- Abstract

Será necesario traducir correctamente al inglés el resumen que anteriormente se haya elaborado.

1.4.- Palabras clave

Debajo de cada resumen (español e inglés) se deberán especificar las palabras clave o key words. Se especificarán de tres a cinco palabras clave en español e inglés que aludan al contenido del trabajo. Las palabras clave son palabras del lenguaje natural, suficientemente significativas, extraídas del título o del contenido del documento. Con los actuales sistemas de recuperación de la información se hace necesario el empleo de descriptores normalizados recogidos en los tesauros al uso (unesco, tesoro europeo de la educación, cindoc, eric, etc.) Para facilitar la tarea de clasificar la información y su localización. Por esta razón, en la elección de las palabras clave, se deben tener en cuenta estos descriptores y ajustarse a ellos en la medida de lo posible.

Ejemplo:

Resumen (español): ...

Palabras clave: innovación docente, aprendizaje activo, atención a la diversidad, metodología.

Abstract (inglés): ...

Key words: teaching innovation, active learning, attention to the diversity, methodology.

1.5.- Introducción

La introducción del artículo recoge información sobre el propósito de la investigación, la importancia de la misma y el conocimiento actual del tema del que se trata. El propósito contiene los objetivos y el problema de investigación. Estos se deben presentar con claridad, resaltando su importancia y actualidad. Finalmente, es necesario reseñar

las contribuciones de otros trabajos relevantes, y destacar aquellas a partir de las cuales formulamos nuestros objetivos e hipótesis de investigación, justificando las razones por las que se realiza la investigación.

1.6.- Método

El método es el apartado en el que se describen las características de la investigación. En este punto se dan las explicaciones necesarias para hacer comprensible el proceso seguido, por lo que se aconseja incluir información referente al diseño (tipo y variables utilizadas), muestra (descripción, procedencia y si es el caso, representatividad de la población), instrumentos (los utilizados para recoger la información) y procedimiento (los pasos dados en el proceso del trabajo, sobre todo, en la recogida y el análisis de los datos).

1.7.- Resultados

Los resultados son la exposición de los datos obtenidos. Este apartado, considerado el eje fundamental del artículo, presenta los principales hallazgos que dan respuesta a los objetivos de la investigación presentados en la introducción. La estructuración interna de este apartado dependerá de la cantidad y tipo de datos recogidos. Es aconsejable que estos resultados se organicen atendiendo a un tipo de clasificación y orden. La síntesis de los mismos es recomendable presentarla por medio de gráficos o tablas. Conviene indicar la credibilidad de los resultados por medio de los criterios de rigor científicos establecidos para cada procedimiento metodológico (ya sea de recogida o análisis).

1.8.- Discusión y conclusiones

El artículo se completa con este apartado donde se hace una síntesis de los principales hallazgos que a su vez dan respuesta al problema de investigación. Si procede, también se comparan estos hallazgos con resultados similares obtenidos por otros/as autores/as en investigaciones similares. Habitualmente estos argumentos permiten prolongar la discusión hacia otros interrogantes que pueden constituir el punto de partida para nuevas investigaciones.

1.9.- Referencias bibliográficas

En este apartado se enumeran las diferentes referencias bibliográficas de aquellas fuentes citadas dentro del texto. Para la presentación de las mismas se aconseja que se sigan las normas de la American Psychological Association (APA).

2) Experiencias profesionales.

En este tipo de trabajos se expondrá la realización de una experiencia práctica en el mundo profesional: educativas, gestión, entrenamiento, actividad física y salud. El texto se estructurará u organizará en aquellos apartados que consideren los autores y/o autoras necesarios para una perfecta comprensión del tema tratado. Como referencia, la estructura del trabajo puede ser la siguiente:

- Título: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Autoría: (igual que en los **artículos de investigación**)
- Resumen y abstract: (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Palabras claves (en español e inglés) (igual que en los **artículos de investigación**)
- Introducción: planteamiento de la cuestión, dónde se desarrolla la experiencia, quienes participan, contexto social, material, etc. Pasos previos, cómo surge la idea, objetivos, etc.

- Desarrollo: fases o pasos seguidos para la concreción de la práctica educativa, metodología, etc.
- Conclusión y valoración: logros, contribución a la labor profesional, etc.
- Referencias bibliográficas: ver normas de publicación APA (American Psychological Association).

LA REMISIÓN DEL ARTÍCULO A REVISTA HABILIDAD MOTRIZ SUPONE EL CONOCIMIENTO Y LA ACEPTACIÓN DE ESTAS CONDICIONES Y NORMAS DE PUBLICACIÓN.

