

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Didáctica de las Lenguas, las Artes y el Deporte

Programa de Doctorado en Educación y Comunicación Social



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

TESIS DOCTORAL

**EMBODIED LEARNING EN
EDUCACIÓN INFANTIL**

Análisis de la relación entre metodologías
docentes, aprendizaje motor y actividad física
en la primera infancia

TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES PARA OPTAR A LA
MENCIÓN INTERNACIONAL

DOCTORANDA

Adriana Nielsen Rodríguez

DIRIGIDA POR

Dr. José Luis Chinchilla Minguet
Dr. Ángel Ramón Romance García

Málaga, 2023



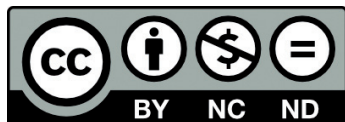


UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTORA: Adriana Nielsen Rodríguez

 <https://orcid.org/0000-0002-8816-4960>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña ADRIANA NIELSEN RODRÍGUEZ

Estudiante del programa de doctorado EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: EMBODIED LEARNING EN EDUCACIÓN INFANTIL: ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS DOCENTES, APRENDIZAJE MOTOR Y ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PRIMERA INFANCIA

Realizada bajo la tutorización de JOSÉ LUIS CHINCHILLA MINGUET y dirección de JOSÉ LUIS CHINCHILLA MINGUET Y ÁNGEL RAMÓN ROMANCE GARCÍA (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 31 de marzo de 2023

Fdo.: ADRIANA NIELSEN RODRÍGUEZ Doctorando/a	Fdo.: JOSÉ LUIS CHINCHILLA MINGUET Tutor/a
Fdo.: JOSÉ LUIS CHINCHILLA MINGUET Y ÁNGEL RAMÓN ROMANCE GARCÍA Director/es de tesis	





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Dr. José Luis Chinchilla Minguet y Dr. Ángel Ramón Romance García, Catedrático y Profesor Titular respectivamente del Área de Didáctica de la Expresión Corporal del Departamento de Didáctica de las Lenguas, las Artes y el Deporte de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, como directores de la tesis doctoral titulada “EMBODIED LEARNING EN EDUCACIÓN INFANTIL. Análisis de la relación entre metodologías docentes, aprendizaje motor y actividad física en la primera infancia”, presentada por D^a. Adriana Nielsen Rodríguez

CERTIFICAN:

Que el trabajo realizado por la doctoranda ha sido elaborado bajo nuestra dirección y supervisión y reúne las condiciones necesarias de interés académico, rigor científico, coherencia estructural, documentación pertinente y abundante y exposición clara y ordenada para ser presentado bajo la modalidad de tesis por compendio con mención internacional y defendido ante la Comisión legalmente nombrada a tal efecto para optar al grado de Doctora.

Asimismo, dejamos constancia de que los trabajos que la constituyen cumplen con los requisitos de idoneidad al haber sido difundidos en publicaciones con factor de impacto en las bases de datos de acuerdo con el programa de doctorado y no haber sido utilizados en tesis anteriores.

Por todo ello, autorizamos su presentación, lectura y defensa pública.

Y para que conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes, expedimos el presente certificado en Málaga a 31 de marzo de 2023,

Director y Tutor

Fdo.: Dr. José Luis Chinchilla Minguet

Director

Fdo.: Dr. Ángel Ramón Romance García





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

“Los niños y niñas no juegan para aprender, pero aprenden porque juegan”

Jean Piaget (1896-1980)

"El movimiento ayuda al desarrollo psíquico y este desarrollo se expresa a su vez con un movimiento y una acción"

María Montessori (1870-1952)



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AGRADECIMIENTOS

Con este documento se pone fin a un largo camino que he tenido la suerte de recorrer en la mejor compañía posible. Este logro no habría sido posible sin el apoyo de muchas personas excepcionales que me han ayudado y motivado desde el principio y hasta el punto y final de la tesis, y por ello les estaré eternamente agradecida.

A José Luis Chinchilla, mi tutor y director, gracias por aceptar la dirección de mi tesis y depositar en mí su confianza. Su sabia orientación a lo largo de estos años, sus consejos, su ayuda, su asesoramiento y sus recomendaciones han hecho mucho más sencillo y llevadero el proceso llevado a cabo. Gracias también por avalar mi solicitud de FPU, ya que contar con este contrato ha sido fundamental tanto para mi formación como para disponer del tiempo y los recursos necesarios para que la tesis llegara a buen puerto. Asimismo, gracias por acompañarme con cariño y paciencia en mi crecimiento como investigadora y profesora novel, cediéndome su lugar en sus clases y tendiéndome su mano siempre que la he necesitado para que pudiera desarrollar mi carrera académica.

Doblemente gracias a Ángel Ramón Romance. Como director de tesis, gracias no solo por su infinito apoyo, su confianza en mí y sus consejos, sino también por contar conmigo en todos sus proyectos e implicarse en los míos como si fueran suyos. Igualmente, gracias por creer en mí desde el principio, por asesorarme en todo momento y por orientarme en mi incursión en el ámbito de la investigación, la docencia y la gestión universitaria. Sin su guía me hubiera perdido en esta travesía. Finalmente, gracias por su andamiaje en la elaboración de los artículos que componen este compendio (y en los demás que hemos publicado) y por sus esfuerzos para que pudiera cumplir todos los objetivos que se habían planteado para la tesis.

Pero, sobre todo, gracias como marido por su amor, ayuda, complicidad y apoyo ilimitado durante todo el proceso de mi tesis doctoral. Gracias por animarme a perseguir mis sueños y por haber estado siempre a mi lado en los momentos más difíciles, cuidándome, reconfortándome y no dejándome que me rindiera cuando me faltaban las fuerzas para seguir. Sus palabras de aliento, sus abrazos y su presencia han sido una fuente constante de fortaleza y motivación. Gracias por comprender mis largas horas de trabajo, por perdonar mis ausencias (sobre todo en este último tramo de redacción del documento

final de tesis) y por haberme apoyado en cada paso del camino, haciendo que me superara y diera lo mejor de mí misma. Sin ti, nada de esto habría sido posible.

A mi madre María Antonia, a la que tantas cosas tengo que agradecer. Gracias por quererme de forma incondicional y por haberse esforzado tanto desde que era pequeña para darme siempre todo lo posible y casi incluso lo imposible; por no darse descanso para que yo pudiera ser feliz. Gracias por haber estado ahí para mí en los momentos más difíciles, ayudándome a salir adelante y dándome la motivación necesaria para continuar. También gracias por compartir los momentos felices, por enseñarme que el esfuerzo siempre vale la pena y que el trabajo duro y la dedicación acaban por dar sus frutos. Y como no, mi eterno agradecimiento por ser la mejor abuela que mi hija pudiera tener, por quererla tanto y por pasar tantas horas jugando con ella para que yo pudiera dedicarme a acabar este trabajo. Gracias por ayudarme a mantener el equilibrio en mi vida durante este tiempo.

A mi hermano Frits, gracias por ser mucho más que mi hermano, por haber sido mi compañero de juegos en la infancia, mi amigo y confidente, esa persona que siempre me ha acompañado en todos los momentos de mi vida, ya fueran buenos o malos, y que nunca me ha fallado. Gracias por su complicidad, por animarme y por apoyarme en los momentos difíciles sin juzgarme, simplemente estando ahí para lo que necesitara. Pero también por las risas, por las anécdotas y por hacer más amenas las horas de estudio en la biblioteca o en los cursos de inglés. Gracias por ser mi modelo y referente en momentos en los que me sentía perdida, por impulsarme a seguir adelante con mis estudios y darme el valor que necesitaba para empezar una carrera, emprendiendo el camino que me ha traído hasta aquí. Gracias por ayudarme a estar donde estoy hoy.

Especialmente, gracias a mi hija Sara por ser mi luz y mi fuente de inspiración. Estoy agradecida por cada segundo que paso a su lado, por poder disfrutar y contagiarme de su ilusión ante cada nuevo descubrimiento, de su sonrisa, de su ternura. Ella es el motivo por el que quiero ser mejor cada día, mi motivación para seguir adelante y trabajar duro. Mi mayor deseo es que algún día pueda leer esta tesis y sentirse orgullosa de su madre. Espero que pueda ver en mí un ejemplo de cómo todo es posible si se lo propone y que no halle límites a la hora de alcanzar las metas que se proponga. Gestada al mismo tiempo que se desarrollaba el presente trabajo, no ha sido fácil compaginar las facetas de madre e investigadora, aunque ha merecido la pena con creces. Gracias, Sara, por todo lo

que me has dado en tus escasos dos años de vida. Acuérdate siempre de que mamá te quiere infinito.

No quiero cerrar este apartado sin expresar también mi agradecimiento a los coautores de los artículos publicados durante estos años, tanto los seleccionados para formar parte del compendio como los que no, así como a los compañeros y compañeras del Área de Expresión Corporal y de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. Gracias por su generosidad al compartir sus conocimientos y experiencias conmigo, por todo lo que he aprendido de (y junto a) ellos y ellas y por el tiempo que han dedicado a ayudarme a lo largo de este camino. No tengo palabras para expresar mi gratitud por la buena acogida que he tenido, sintiéndome parte del equipo en todo momento.

Por último, gracias a todas las personas que han participado en la investigación, a los centros, los docentes, el alumnado y las familias por aceptar ser parte de los diferentes estudios llevados a cabo, por su tiempo, sus esfuerzos y el sincero interés mostrado por la temática que se estaba trabajando. Esto es por y para vosotros.

De manera general, a todas aquellas personas que, de una forma u otra, han estado presentes y me han acompañado durante la elaboración de esta tesis, gracias por estar ahí. Gracias por creer y por confiar en mí.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE

	Páginas
Resumen y palabras clave	I
Abstract and keywords	XIII
Preámbulo	XXIII
Lista de abreviaturas y siglas	XXVI
CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN	01
1.1. Presentación	02
1.2. Antecedentes y justificación de la investigación. Importancia del estudio	03
1.3. Definición del foco de estudio, propósitos y preguntas de investigación	13
1.4. Estructura y contenido de la tesis	15
CAPÍTULO II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. Desarrollo cognitivo y actividad física en la Educación Infantil	20
2.1.1. Características del desarrollo cognitivo en la Educación Infantil	20
2.1.2. Necesidad e importancia del movimiento en la primera infancia	22
2.1.3. Relación entre actividad física, cognición y rendimiento académico	26
2.2. El concepto de <i>embodied learning</i>	31
2.3. Situación actual de la actividad física en la Educación Infantil	37
2.4. Recomendaciones de los organismos oficiales y papel de las escuelas	41
2.5. Metodologías docentes y su relación con la actividad física escolar	45
2.5.1. Metodologías de integración del movimiento	47
2.5.2. Las sesiones de psicomotricidad	50
2.5.3. Recreo y juego libre	53

CAPÍTULO III – HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	57
3.1. Hipótesis	58
3.2. Objetivos generales y objetivos específicos	59
 CAPÍTULO IV – MÉTODO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	 63
4.1. Diseño del estudio	64
4.1.1. Paradigma de la investigación: metodología mixta	66
4.2. Descripción de la muestra	71
4.3. Instrumentos y medidas	73
4.3.1. Acelerometría	75
4.3.2. Observación directa no participante	77
4.3.3. Entrevistas semiestructuradas	78
4.3.4. Cuestionarios	79
4.4. Procedimiento y recogida de datos	80
4.4.1. Fase 1. Definición del problema y revisión bibliográfica	81
4.4.2. Fase 2. Identificación, descripción y análisis de metodologías	82
4.4.2.1. Procedimiento del primer estudio (artículo 1)	83
4.4.2.2. Procedimiento del segundo estudio (artículo 2)	88
4.4.3. Fase 3. Diseño e implementación de propuestas metodológicas	90
4.4.3.1. Procedimiento del tercer estudio (artículo 3)	90
4.4.4. Fase 4. Difusión del trabajo realizado	94
4.5. Análisis de datos	94
4.5.1. Análisis en progreso	95
4.5.2. Categorización	96
4.5.3. Análisis descriptivo y estadístico de los datos	97
4.5.4. Triangulación de los datos	99

CAPÍTULO V – RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	101
5.1. Coherencia entre los artículos	102
5.2. Artículo 1	104
5.3. Artículo 2	106
5.4. Artículo 3	108
5.5. Resumen de los resultados obtenidos	110
5.5.1. Resultados del artículo 1	110
5.5.2. Resultados del artículo 2	118
5.5.3. Resultados del artículo 3	121
CAPÍTULO VI – DISCUSIÓN	125
6.1. Discusión general de los resultados	126
6.1.1. Actividad física integrada (Actividad física en el aula)	132
6.1.2. Sesiones de psicomotricidad	134
6.1.3. Recreo y juego libre	136
6.1.4. Factores que influyen en la integración del movimiento	138
6.1.5. Implicaciones didácticas	142
6.2. Limitaciones del estudio	146
6.3. Futuras líneas de investigación	148
CAPÍTULO VII - CONCLUSIONES	151
7.1. Conclusiones y consideraciones finales	152
CAPÍTULO VIII - CONCLUSION	159
8.1. Conclusions and final considerations	160
CAPÍTULO IX - REFERENCIAS	167

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Informe favorable del Comité Ético	202
Anexo 2 – Artículo 1	203
Anexo 3 – Artículo 2	228
Anexo 4 – Artículo 3	235
Anexo 5 – Modelo de convenio de colaboración con los centros	250
Anexo 6 – Modelo de consentimiento informado de los padres/madres/tutores	251

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. AF diaria en minutos y porcentaje realizada por el alumnado en horario escolar	110
Tabla 2. Diferencias encontradas entre la AF realizada y las distintas intensidades entre centros	111
Tabla 3. Registro en minutos de la AF realizada según la metodología docente	113
Tabla 4. Diferencias encontradas entre metodologías docentes y AF realizada con diferentes intensidades	113
Tabla 5. Registro en minutos de la AF realizada en las sesiones de psicomotricidad	115
Tabla 6. AF realizada en los distintos centros durante los recreos	116
Tabla 7. AF realizada durante el tiempo libre después del almuerzo, el recreo y las sesiones de psicomotricidad	116

Tabla 8. Diferencias entre las distintas intensidades de AF en el tiempo libre después de comer, los recreos y las sesiones de psicomotricidad	117
Tabla 9. Datos descriptivos referidos a la muestra	121
Tabla 10. AF diaria en minutos y porcentajes realizada por el alumnado durante las tres semanas, así como la media general de las tres intervenciones	122
Tabla 11. Diferencias encontradas en los distintos niveles de AF en función de la semana	123



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen:

Contexto y Antecedentes: Nuestro proyecto se enmarca en la etapa de Educación Infantil (EI) porque el periodo comprendido entre los 0 y los 6 años de edad supone un momento crítico del desarrollo físico, social, afectivo, cognitivo, psíquico y emocional de los niños en el que deben potenciarse las habilidades motrices básicas, los factores perceptivo-motores, las capacidades físicas y las variables psicosociales.

Además, durante este momento de rápido crecimiento comienza a establecerse una fuerte conexión entre la acción y la cognición. El desarrollo motor en la infancia y la niñez se relaciona con el rápido crecimiento del cerebro y del sistema nervioso central que se produce en ese momento, y refleja en gran medida la maduración neuromuscular. Las experiencias que tienen lugar durante este periodo son las impulsoras de muchos de estos cambios y configuran la trayectoria que seguirá el desarrollo infantil. Teniendo esto en cuenta, deben ser experiencias significativas, prácticas, integradoras y globalizadoras, presentadas desde una perspectiva basada en la experiencia, el movimiento, la actividad y el juego, y puestas en práctica en un ambiente de seguridad, afecto y confianza.

Pero la práctica de actividad física (AF) durante la primera infancia no solo contribuye al desarrollo cognitivo y al aprendizaje, sino que, además, durante los primeros años de vida, los niños aprenden con y a través del cuerpo y el movimiento, estando los desarrollos motores y cognitivos intrínsecamente vinculados, lo que hace que la psicomotricidad sea crucial en esta etapa y su integración en los proyectos educativos mediante el juego, la actividad y la experimentación sea esencial.

Además, la ejecución de movimientos motores complejos implica a circuitos neuronales asociados con las funciones ejecutivas produciendo, como consecuencia, un mejor rendimiento académico por medio del desarrollo y fortalecimiento de habilidades de orden superior como la velocidad de respuesta, la motivación, la memoria de trabajo, la planificación, la atención, el control inhibitorio, así como el desarrollo social y emocional.

Los estudios realizados en este campo han demostrado que la AF influye en la neurogénesis, la sinaptogénesis y la creación de conexiones neuronales mejorando nuestro rendimiento cognitivo y produce efectos en nuestro organismo que juegan papeles cruciales en los mecanismos relacionados con los procesos de pensamiento más elevados, como por ejemplo el aumento de volumen cerebral en sustancia gris y blanca, el incremento del suministro de nutrientes y energía en determinadas áreas neurales o la regulación de los niveles de factores neurotróficos cerebrales.

El interés científico y pedagógico por la conexión entre la mente y el cuerpo ha aumentado progresivamente, y la noción de aprendizaje corporizado o encarnado, más conocido como embodied learning, ha ganado terreno en la última década. Definido como una concepción del aprendizaje en la que los alumnos participan de manera holística implicando su cuerpo y su motricidad activamente en los procesos de aprendizaje, el embodied learning se refiere al modo en que el cuerpo contribuye al proceso cognitivo y destaca la importancia de las experiencias sensoriomotoras en la configuración de nuestros procesos cognitivos superiores y el aprendizaje.

Sin embargo, investigaciones realizadas en los últimos años muestran una preocupante y progresiva disminución en la AF realizada por los niños pequeños, estando cada vez más alejados de alcanzar los mínimos recomendados para su rango de edad. Los datos de la OMS desvelan que en torno al 81% de la población infantil en el mundo no es lo suficientemente activa, y en la actualidad los niños dedican entre 39.49 minutos/hora y 40.64 minutos/hora de su tiempo libre a actividades sedentarias.

En respuesta a este problema, diferentes organismos internacionales han establecido una serie de recomendaciones para reducir el sedentarismo y conseguir los deseados efectos positivos de la AF. La OMS publicó recientemente un informe en el que recomienda que los niños entre 3 y 5 años realicen al menos 180 minutos diarios de AF de diversos tipos y de cualquier intensidad, de los cuales al menos 60 serán de AF preferiblemente aeróbica y de intensidad moderada a vigorosa (AFMV).

En lo concerniente a los centros escolares, si observamos la realidad educativa encontramos que la mayoría de las metodologías que se están implementando son demasiado sedentarias, dedicándose en EI entre un 73% y un 89% de la jornada escolar a actividades sedentarias. Esto hace que, en demasiadas ocasiones, esta se convierta en uno de los periodos más sedentarios del día a día infantil. Por ello los organismos oficiales

también establecen unos mínimos recomendables de AF durante la jornada escolar, que oscila entre los 180 minutos y los 225 minutos semanales.

Si nos remitimos a la legislación educativa, encontramos un gran énfasis en la necesidad de crear y ofrecer al alumnado experiencias de aprendizaje que estimulen su desarrollo personal y holístico mediante planteamientos y situaciones educativas globales, significativas y estimulantes basadas en la experimentación, la manipulación, la interacción con el medio físico y social y el juego motor. También especifica que en ambos ciclos de la etapa se deberá atender al movimiento, al control corporal y al descubrimiento del entorno y de los seres vivos que en él habitan, y exhorta a basar la práctica educativa en la experimentación y el juego.

A pesar de ello, la Educación Física o la psicomotricidad como tal no están contempladas de manera específica en el currículum de la EI. Este hecho provoca que en la mayoría de los centros educativos la planificación, organización, diseño e implementación de sesiones de psicomotricidad dependa directamente del profesorado que ejerce la tutoría de los grupos, ya que legislativamente no se establece un horario ni un tiempo mínimo que dedicar a la práctica psicomotriz, y esto a su vez deriva en un déficit de este tipo de sesiones. Esto, junto con la disminución del movimiento en las aulas, son dos de las principales causas del sedentarismo infantil.

Surge así la necesidad de cambiar nuestro paradigma educativo, transformando el modo en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de otorgar la debida importancia al aprendizaje motor y a través del cuerpo (embodied learning), implantando metodologías físicamente activas que beneficien y fomenten no solo la salud física, sino también la cognitiva y la psicosocial, el rendimiento académico y, de manera general, el desarrollo global y armónico de los niños de estas edades.

Una estrategia probada con éxito para aumentar la AF durante la jornada escolar es mediante los programas de integración del movimiento (IM), que se definen como la introducción de AF de cualquier intensidad durante el tiempo normal de clase como medio para la enseñanza de los contenidos académicos. No obstante, para alcanzar todo su potencial, esta estrategia debe implementarse como parte de un programa integral de AF en el que se brinden oportunidades de movimiento durante todo el tiempo que los niños pasan en la escuela, lo cual pasa por dar una mayor importancia y un espacio

privilegiado en el horario escolar a las sesiones de psicomotricidad y al juego libre (preferiblemente estructurado), que tiene lugar mayoritariamente durante los recreos.

Nuestro trabajo centra su atención en dos aspectos fundamentales para la progresiva consecución de mejoras en el sistema escolar. Por un lado, aborda la evaluación de la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado de EI durante la jornada escolar en función de la metodología docente seguida, definiendo y explorando las diferentes variables que intervienen en los procesos de IM en los contenidos académicos. Por otro lado, busca plantear propuestas didácticas realistas y accesibles, basadas en los datos recopilados, que contribuyan a que los niños alcancen las recomendaciones diarias mínimas de AF establecidas por los organismos oficiales, al mismo tiempo que fomentan su desarrollo cognitivo, favorecen la adquisición de aprendizajes más sólidos y mejoran su rendimiento académico.

Objetivos: Partiendo de estas ideas, los objetivos generales (que posteriormente serán desgranados en otros específicos que contribuyan y faciliten el abordaje y la consecución de los mismos) formulados para esta tesis doctoral son (I) identificar, describir y analizar metodologías y prácticas docentes en EI, determinando la cantidad e intensidad de AF que implican; (II) desarrollar e implementar programas de IM en los contenidos académicos que incrementen la cantidad de AF realizada por los niños de EI durante la jornada escolar y (III) elaborar y difundir un mapa de experiencias educativas con un demostrado impacto en el incremento de la AF en la etapa de EI.

Material y Método: Teniendo en cuenta nuestro foco de estudio y las características de la investigación que nos ocupa, en la presente investigación se conjugaron las metodologías cuasi-experimental y ex-post-facto del paradigma cuantitativo con la narrativa del cualitativo, logrando así una visión más completa y en mayor profundidad de nuestro tema.

La presente tesis doctoral está compuesta por tres publicaciones en las que se reflejan los estudios que, de manera combinada, nos han permitido abordar el foco de interés y los objetivos formulados en nuestra investigación.

En los tres estudios la muestra estuvo formada por niños y niñas matriculados en el segundo ciclo de EI en alguno (artículos 2 y 3) o varios (artículo 1) centros (un total de 5 centros de EI y Primaria de la provincia de Málaga) previamente seleccionados en función de sus metodologías u organizaciones escolares claramente diferenciadas. En todos los

casos el reclutamiento se realizó mediante muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia debido a la necesidad de adaptarnos a la configuración dada del aula. Por lo tanto, la presente investigación presentó un diseño aleatorio por conglomerados, en el que los niños de la misma escuela y clase compartían el mismo entorno.

En la investigación desarrollada en el artículo 1, en el cual se analizó la AF realizada por el alumnado durante los diferentes momentos de la jornada escolar, la muestra estuvo constituida por un total de 156 niños (73 niñas y 83 niños) de edades comprendidas entre los 4 y los 6 años ($M=5.2$; $DE=\pm 0.8$) pertenecientes a 7 clases de los 5 colegios seleccionados. Por su parte, en el estudio de caso reflejado en el artículo 2, centrado en un grupo perteneciente a un centro que trabaja por ambientes de aprendizaje, participaron un total de 25 alumnos (15 niños, 10 niñas) de 5 años de edad ($M=5.47$; $DE=\pm 0.36$). Por último, en la evaluación de la propuesta de IM (artículo 3), la muestra estuvo formada por 24 participantes, 12 niñas y 12 niños, con edades entre los 3 y los 4 años ($M=3.5$; $DE=\pm 0.3$). De este modo, la muestra total de esta tesis es de $N=205$ (95 niñas y 110 niños), con un rango de edad de entre los 3 y los 6 años ($M=4.72$; $DE=\pm 0.49$).

A lo largo de los tres estudios que presentamos en formato de artículo científico en esta tesis se han empleado diferentes herramientas e instrumentos en función de los datos que se querían obtener. Hemos utilizado la acelerometría triaxial como método ampliamente reconocido para medir la AF y las conductas sedentarias en niños, utilizando el acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT[®]. Este acelerómetro se considera el más válido y fiable, tiene buenas propiedades psicométricas en comparación con otros tipos de acelerómetros utilizados en niños, y se ha utilizado previamente en estudios similares realizados en el mismo grupo de edad. Tras analizar los estudios disponibles con niños de EI, y de acuerdo con las indicaciones y recomendaciones formuladas en estudios e investigaciones anteriores, de características similares y llevadas a cabo en este mismo grupo de edad, adoptamos un protocolo de monitorización con acelerómetros de 5 días consecutivos durante la jornada escolar y seleccionamos los puntos de corte de Pate et al. (2006) para clasificar la actividad como AF sedentaria, ligera, moderada o vigorosa.

De manera paralela se recogieron otras evidencias útiles para nuestro estudio recurriendo a los registros observacionales, adoptando la posición de observador no participante, a los cuestionarios y a las entrevistas formales semiestructuradas (complementadas con otras informales y abiertas) para conocer más en profundidad las realidades concretas sobre las que estábamos trabajando, facilitando la comprensión de

los datos recogidos y realizando un análisis en profundidad de los mismos y de las variables.

El plan de trabajo seguido se organizó en cuatro fases o líneas de actuación, concretadas en una serie de medidas específicas e interrelacionadas, de forma que cada una contribuyera a alcanzar los objetivos planteados en un proceso en espiral de generación de conocimiento. De manera resumida, estas fases se definen del siguiente modo: definición del problema, revisión bibliográfica y documentación sobre el foco de estudio para la construcción de un marco teórico/estado de la cuestión (fase 1); identificación, descripción y análisis de metodologías que incluyan la IM en EI (fase 2); diseño, implementación y evaluación de propuestas metodológicas y programas de IM (fase 3) y difusión del trabajo realizado (fase 4).

Toda la información recogida y los datos resultantes de la ejecución de estas fases nos permitieron confeccionar los tres artículos que dan cuerpo al compendio de la tesis. En el primer artículo se analizó la cantidad e intensidad de la AF realizada por el alumnado de EI durante una semana en cuatro centros con metodologías docentes y organizaciones de la jornada escolar bien diferenciadas, considerando los datos tanto de manera global como de forma fraccionada para evaluar la aportación de las prácticas docentes, las sesiones de psicomotricidad y los recreos al movimiento infantil en el contexto educativo.

En el segundo artículo se profundizó, mediante un estudio de caso, en una de las metodologías seleccionadas, los ambientes de aprendizaje, destacados por llevar a cabo durante toda la jornada escolar un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en el movimiento, la acción y la exploración del alumnado. Finalmente, para el tercer artículo se diseñó un programa de IM basado en el juego motor, en el cual el alumnado participaba en actividades de juego semi-dirigido que cambiaba en intervalos definidos entre 10 y 20 minutos aproximadamente dependiendo de la tarea, y en las cuales se trabajan los contenidos académicos que estaban previstos en la programación docente.

Mediante acelerometría, se analizaron los patrones de AF durante una semana de manera previa a la intervención (pretest), durante una segunda semana en la que se intervino implementando una propuesta de IM diseñada específicamente para incrementar la actividad del alumnado al mismo tiempo que trabajaban los contenidos curriculares y, posteriormente, a lo largo de una tercera semana en la que se volvió a

intervenir pero, en este caso, tras evaluar y mejorar el programa de IM con el objetivo de incrementar el tiempo de compromiso motor, utilizando la motricidad y el cuerpo como medio para el aprendizaje.

Resultados: En el primer artículo, el análisis de los datos reveló que los niños de EI pasan la mayor parte del tiempo de clase de forma sedentaria, siendo el Centro 4 que emplea una metodología de ambientes de aprendizaje con espacios compartidos el que refleja los menores niveles de sedentarismo en términos absolutos (237.5 ± 11.0 minutos al día de 300 totales), aunque esta cifra sigue siendo muy elevada (79.1% de la jornada).

En cuanto a la AFMV, en términos relativos, la mayor cantidad es realizada por los niños en el Centro 3 (14.0% de la jornada), caracterizado por seguir una metodología bastante inactiva pero que implementa una sesión diaria de psicomotricidad, y por el alumnado del Centro 4 (13.9% de la jornada) respectivamente.

Con respecto a los resultados de manera fraccionada, organizados para evaluar la AF según diferentes momentos de la jornada escolar, podemos reportar que la metodología tradicional es la que peores resultados muestra en cuanto a comportamiento sedentario, tanto en lo que se refiere a términos absolutos como relativos, mientras que la metodología por rincones alcanzó valores intermedios y fue la metodología por ambientes de aprendizaje la que alcanzó los mejores registros tanto de sedentarismo como en todos los niveles de intensidad de AF, incluyendo la AF total (AFLV).

En lo que se refiere a las sesiones de psicomotricidad y su eficacia para incrementar la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado durante la jornada escolar, es reseñable la cantidad de tiempo de compromiso motor que se pierde debido a diferentes factores, de forma que, en una sesión de 60 minutos, el tiempo real de AFLV es de una media de 17.2 ± 5.2 minutos/hora, ocupando el comportamiento sedentario una media de 42.8 ± 5.2 y la AFMV una media de 12.6 ± 4.5 minutos/hora.

Los recreos y las actividades que los alumnos realizan durante los mismos también influyen en gran medida en la AF realizada durante la jornada escolar. En los centros estudiados los niños presentan una media de comportamiento sedentario de 39.3 ± 6.3 minutos durante un recreo de 60 minutos, mientras que la AFMV alcanza niveles medios de 14.9 ± 5.5 minutos y la AFLV es de 20.7 ± 6.3 minutos de los 60 totales.

Los resultados del segundo artículo tienen un carácter más cualitativo, pero no por ello menos interesantes o reveladores. De este estudio de caso se extrajo una valiosa información acerca de la metodología por ambientes que evidenció que esta metodología precisa de un continuo movimiento por parte del alumnado, tanto para acceder a las distintas propuestas como para realizarlas, por lo que parece oportuno considerarla como favorecedora de la AF y, por ende, de un óptimo desarrollo de las capacidades físicas y cognitivas de los niños.

En último lugar, el análisis de los datos del artículo 3 corroboró que los niños de EI pasan la mayor parte del tiempo de clase de forma sedentaria (un 83.7% del total), suponiendo la AFLV un 16.3% de la jornada escolar (49.0 ± 10.3 minutos) y la AFMV tan solo un 10.4% (31.3 ± 7.5 minutos). Sin embargo, al realizar las intervenciones de IM se observaron diferencias en cuanto a los minutos empleados tanto en actividades sedentarias como en AF de diferente intensidad, siendo en la semana 3 (segunda intervención), donde se recogieron los niveles más bajos de sedentarismo, aunque esta cifra sigue siendo bastante elevada (80.6% de la jornada escolar).

Discusión y conclusiones: A pesar de la heterogeneidad de los centros escolares en los que hemos llevado a cabo la investigación, el patrón revelado es consistente con otros estudios análogos que analizaron los niveles de AF en prescolares durante una semana mientras los niños estaban en el colegio. En estos informes previos se demuestra, igual que en el nuestro, que en las aulas de EI predominan las actividades de carácter sedentario, siendo los niveles de AF de cualquier intensidad alarmantemente bajos.

Estas cifras están lejos de las recomendaciones de los organismos oficiales, ya que, según los datos, durante la jornada escolar un niño de estos centros cumpliría, de media, el 68% (40.8 minutos/día) de las recomendaciones de AFMV y un 33.1% (59.6 minutos/día) de las relativas a AFLV.

Además, respecto a la cantidad e intensidad de AF realizada, se ha observado que existen variaciones en función de determinadas variables como, por ejemplo, el horario establecido, la configuración y organización del aula, la metodología empleada, los estilos de enseñanza aplicados, las prácticas docentes o las oportunidades de juego que se ofrecen a lo largo de la jornada escolar, entre otros. Por ello, es imprescindible conocer e identificar las estrategias que se pueden utilizar y las oportunidades que existen para promover el movimiento en la primera infancia, especialmente si utilizamos el aula

ordinaria para combinar la AF con el aprendizaje de contenidos a través de lecciones académicas físicamente activas.

En nuestro estudio presentamos una de ellas, que consiste en el diseño y ejecución de una propuesta de IM en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la que trabajar los contenidos curriculares a través de actividades basadas en juegos motores. Este tipo de intervención se encuentra avalada por otras investigaciones en las que también se ha utilizado este tipo de estrategia y conlleva varios beneficios, ya que además de aumentar el movimiento, mejora la actividad cognitiva y desarrolla las funciones ejecutivas, contribuyendo a aumentar el rendimiento académico sin reducir el tiempo dedicado al proceso educativo ni la calidad de la enseñanza.

Evaluando los resultados de nuestra investigación se observa que, aunque con una sesión diaria de hora y media la cantidad de AF realizada no es suficiente, existe la posibilidad de aumentar el número de sesiones o su duración. Esto podría hacerse introduciendo, por ejemplo, una sesión antes del recreo y otra después, lo que duplicaría el tiempo de intervención y, por tanto, la AFLV realizada.

En lo que concierne a las sesiones de psicomotricidad, nuestro estudio, en consonancia con los resultados de investigaciones previas, muestra el escaso tiempo que se dedica a realizar este tipo de sesiones y la falta de espacios e instalaciones para el uso exclusivo en EI. De los centros estudiados, sólo uno contempla una hora diaria de actividad motriz, otro implementa 3 sesiones a la semana (con una jornada lectiva de 60 minutos diarios más que el resto de los centros), y el tercero sólo incluye una sesión semanal de 60 minutos. El último, aunque dispone de un aula específica de psicomotricidad que el alumnado puede utilizar libremente, no pone en práctica sesiones concretas y dirigidas.

Sin embargo, existen diferencias significativas en los niveles de AF entre los días con y sin sesiones motrices, siendo aquellos con este tipo de intervención donde mayor cantidad de movimiento alcanzan los niños. Nuestro trabajo muestra que una sesión de 60 minutos supone una media de 17.2 ± 5.2 minutos/hora de AF, de los cuales 12.6 ± 4.5 minutos/hora son de AFMV. Por lo tanto, las sesiones de psicomotricidad son fundamentales para el nivel de AF de los alumnos.

Es importante, por ende, respetar el tiempo dedicado a estas sesiones, no sustituyéndolas por otras actividades que no impliquen actividad motriz, ni reduciendo su

duración para transferir ese tiempo a otras actividades más sedentarias. Además, en la medida de lo posible, habría que aumentar el tiempo semanal destinado a las sesiones de psicomotricidad y aprovechar al máximo el tiempo previsto para cada sesión.

Los recreos y el juego libre que en ellos se desarrolla también son fundamentales para promover el AF entre el alumnado de EI. Por este motivo, adoptar medidas como aumentar el número de recreos y/o aprovechar otros momentos de juego libre (como pueden ser los intervalos entre actividades escolares o después de comer) es fundamental para aumentar las oportunidades de AF. Si nos referimos a nuestro estudio, encontramos que incluso se obtienen mejores resultados durante los recreos que en las sesiones de psicomotricidad en términos de sedentarismo (39.3 ± 6.3 vs. 42.8 ± 5.2), AFMV (14.9 ± 5.5 vs. 12.6 ± 4.5) y AFLV o total (20.7 ± 6.3 vs. 17.2 ± 5.2). Estos resultados coinciden con los de otras investigaciones que afirman que durante el recreo los niños alcanzan mayores niveles de AF, aunque también se ha encontrado que la intensidad puede depender de si el juego es totalmente libre o estructurado.

El juego es esencial en la primera infancia como medio de desarrollo y aprendizaje. Sin embargo, debe haber una intencionalidad en el mismo, ya que el juego libre en EI, tal y como se lleva a cabo, acaba favoreciendo más las conductas sedentarias que la AFVM. Por el contrario, las sesiones de juego estructurado favorecen un aumento significativo de la misma siempre que se organicen en torno a un patrón de actividades intermitentes y de corta duración. Esto sugiere que no son las sesiones de juego libre en sí mismas las que promueven conductas sedentarias, sino la forma en que se organizan en una sesión.

Aunque las escuelas son un entorno clave para promover la AF en la primera infancia, los programas escolares de IM a menudo se enfrentan a problemas en su ejecución, por lo que para llevar a cabo cualquier práctica de integración de AF en los centros educativos, asegurando su eficacia, es necesario identificar y tener en cuenta los diversos factores que influyen en su implementación, ayudando así a garantizar el mantenimiento a largo plazo de la IM y otras prácticas que favorecen el movimiento de los niños, así como la eficacia de futuras intervenciones.

Las características del profesor, de los alumnos y del entorno, junto con la gestión de los recursos y del tiempo, pueden influir en la cantidad de AF que tiene lugar en la jornada escolar. Los resultados de las investigaciones han demostrado que los métodos "tradicionales" de enseñanza inactiva se utilizan, principalmente, debido a la falta de

formación del profesorado en métodos alternativos, a limitaciones de espacio y logísticas con grupos de gran tamaño, aulas pequeñas, escasos recursos disponibles y falta de apoyo institucional. Los métodos de aprendizaje activo también requieren inicialmente una planificación y una preparación que aumenta considerablemente la carga de trabajo de los profesores, que no saben si dispondrán del tiempo, los recursos y la energía necesarios para ponerlos en práctica.

Tal vez la conclusión más evidente de esta tesis doctoral es que el porcentaje de instituciones educativas que implementan prácticas favorecedoras de la AF aún no alcanza cifras significativas y los centros con iniciativas como las aquí estudiadas siguen siendo raras excepciones. No obstante, hemos comprobado que se van produciendo cambios mediante pequeñas innovaciones que el profesorado va introduciendo en el día a día, tal y como ha ocurrido en varios de los centros objeto de nuestro estudio. La investigación realizada ha resultado ser, como poco, muy esclarecedora con respecto a un tema que está en las agendas más actuales y ha dejado en evidencia que existe otra forma de hacer educación, que sólo es necesario desearlo, visualizarlo, creer que una escuela mejor es posible y trabajar duro para conseguirlo.

Palabras clave: Embodied Learning; Aprendizaje Basado en el Movimiento; Aprendizaje Motor; Metodologías Activas; Actividad Física; Juego; Psicomotricidad; Educación Infantil.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ABSTRACT AND KEYWORDS

Abstract:

Context and Background: Our project is framed in the Early Childhood Education (ECE) stage because the period between 0 and 6 years of age is a critical moment in the physical, social, affective, cognitive, psychological and emotional development of children in which basic motor skills, perceptual-motor factors, physical abilities and psychosocial variables should be enhanced.

Furthermore, a strong connection between action and cognition begins to be established during this time of rapid growth. Motor development in infancy and childhood is related to the rapid growth of the brain and central nervous system that occurs at this time, and largely reflects neuromuscular maturation. The experiences that take place during this period are the drivers of many of these changes and shape the trajectory that child development will follow. Bearing this in mind, they should be meaningful, practical, integrative and globalizing experiences, presented from a perspective based on experience, movement, activity and play, and put into practice in an environment of safety, affection and trust.

But the practice of physical activity (PA) during early childhood not only contributes to cognitive development and learning, but also, during the first years of life, children learn with and through the body and movement, being motor and cognitive developments intrinsically linked, which makes psychomotor activity crucial at this stage and its integration into educational projects through play, activity and experimentation essential.

In addition, the execution of complex motor movements involves neural circuits associated with executive functions producing, as a consequence, better academic performance through the development and strengthening of higher order skills such as response speed, motivation, working memory, planning, attention, inhibitory control, as well as social and emotional development.

Studies in this field have shown that PA influences neurogenesis, synaptogenesis and the creation of neuronal connections, improving our cognitive performance and

producing effects in our organism that play crucial roles in the mechanisms related to higher thought processes, such as the increase in brain volume in gray and white matter, the increase in the supply of nutrients and energy in certain neural areas or the regulation of the levels of brain neurotrophic factors.

Scientific and pedagogical interest in the mind-body connection has progressively increased, and the notion of embodied learning has gained ground in the last decade. Defined as a conception of learning in which learners participate holistically by actively involving their body and motor skills in learning processes, embodied learning refers to the way in which the body contributes to the cognitive process and highlights the importance of sensorimotor experiences in shaping our higher cognitive processes and learning.

However, research carried out in recent years shows a worrying and progressive decrease in PA performed by young children, who are increasingly far from reaching the recommended minimums for their age range. World Health Organization (WHO) data reveals that around 81% of the world's child population is not active enough, and children currently spend between 39.49 minutes/hour and 40.64 minutes/hour of their free time in sedentary activities.

In response to this problem, different international organizations have established a series of recommendations to reduce sedentary lifestyles and achieve the desired positive effects of PA. The WHO recently published a report recommending that children between 3 and 5 years of age should perform at least 180 minutes of PA of various types and of any intensity per day, of which at least 60 minutes should preferably be aerobic PA of moderate to vigorous intensity (MVPA).

With regard to schools, if we observe the educational reality, we find that most of the methodologies being implemented are too sedentary, with between 73% and 89% of the school day being devoted to sedentary activities in ECE. This means that, on too many occasions, this becomes one of the most sedentary periods of children's daily lives. For this reason, official bodies also establish a recommended minimum of PA during the school day, ranging from 180 minutes to 225 minutes per week.

If we refer to educational legislation, we find great emphasis on the need to create and offer students learning experiences that stimulate their personal and holistic development through global, meaningful and stimulating educational approaches and

situations based on experimentation, manipulation, interaction with the physical and social environment and motor play. It also specifies that in both cycles of the stage, attention must be paid to movement, body control and the discovery of the environment and the living beings that inhabit it, and urges the educational practice to be based on experimentation and play.

Despite this, Physical Education or psychomotricity as such are not specifically contemplated in the ECE curriculum. This fact means that in most educational centers the planning, organization, design and implementation of psychomotor sessions depend directly on the teachers who tutor the groups, since the legislation does not establish a schedule or a minimum time to dedicate to psychomotor practice, and this in turn leads to a deficit in this type of sessions. This, together with the decrease of movement in the classroom, are two of the main causes of children's sedentary lifestyles.

Thus arises the need to change our educational paradigm, transforming the way in which the teaching-learning process is carried out with the purpose of giving due importance to motor learning and through the body (embodied learning), implementing physically active methodologies that benefit and promote not only physical health, but also cognitive and psychosocial health, academic performance and, in general, the overall and harmonious development of children of these ages.

A proven successful strategy for increasing PA during the school day is through movement integration (MI) programs, which are defined as the introduction of PA of any intensity during normal class time as a means of teaching academic content. However, to reach its full potential, this strategy should be implemented as part of a comprehensive PA program in which movement opportunities are provided throughout the time children spend at school, which involves giving greater importance and a privileged space in the school schedule to psychomotor sessions and free play (preferably structured), which takes place mostly during recess.

Our work focuses on two fundamental aspects for the progressive achievement of improvements in the school system. On the one hand, it addresses the evaluation of the amount and intensity of PA performed by ECE students during the school day according to the teaching methodology followed, defining and exploring the different variables involved in the processes of MI into academic content. On the other hand, it seeks to propose realistic and accessible didactic proposals, based on the data collected, that will

help children to achieve the minimum daily PA recommendations established by official bodies, while promoting at the same time their cognitive development, favoring the acquisition of more solid learning and improving their academic performance.

Aims: Based on these ideas, the general objectives (which will later be detailed in other specific ones that contribute to and facilitate the approach and achievement of the same) formulated for this doctoral thesis are (I) to identify, describe and analyze methodologies and teaching practices in ECE, determining the amount and intensity of PA that they imply; (II) to develop and implement MI programs in academic contents that increase the amount of PA performed by ECE children during the school day; and (III) to elaborate and disseminate a map of educational experiences with a demonstrated impact on the increase of PA in the ECE stage.

Material and Method: Taking into account our focus of study and the characteristics of the research in question, this research combined the quasi-experimental and ex-post-facto methodologies of the quantitative paradigm with the narrative of the qualitative paradigm, thus achieving a more complete and in-depth vision of our subject.

This doctoral thesis is composed of three publications reflecting the studies that, in combination, have allowed us to address the focus of interest and the objectives formulated in our research.

In the three studies, the sample consisted of boys and girls enrolled in the second cycle of ECE in one (papers 2 and 3) or several (paper 1) centers (a total of 5 ECE and Primary schools in the province of Malaga) previously selected according to their clearly differentiated methodologies or school organizations. In all cases, recruitment was carried out by intentional or convenience non-probabilistic sampling due to the need to adapt to the given classroom configuration. Therefore, the present research presented a cluster randomized design, in which children from the same school and class shared the same environment.

In the research developed in paper 1, which analyzed the PA performed by the students during the different moments of the school day, the sample consisted of a total of 156 children (73 girls and 83 boys) aged between 4 and 6 years ($M=5.2$; $SD=\pm 0.8$) belonging to 7 classes of the 5 selected schools. For its part, in the case study reflected in paper 2, centered on a group belonging to a center that works by learning environments, a total of 25 students (15 boys, 10 girls) aged 5 years ($M=5.47$; $SD=\pm 0.36$) participated.

Finally, in the evaluation of the MI proposal (paper 3), the sample consisted of 24 participants, 12 girls and 12 boys, aged 3 to 4 years ($M=3.5$; $SD=\pm 0.3$). Thus, the total sample of this thesis is $N=205$ (95 girls and 110 boys), with an age range between 3 and 6 years ($M=4.72$; $SD=\pm 0.49$).

Throughout the three studies presented in the format of a scientific paper in this thesis, different tools and instruments were used depending on the data to be obtained. We have used triaxial accelerometry as a widely recognized method to measure PA and sedentary behaviors in children, using the ActiGraph wGT3X-BT[®] accelerometer. This accelerometer is considered the most valid and reliable, has good psychometric properties compared to other types of accelerometers used in children, and has been previously used in similar studies in the same age group. After analyzing the available studies with ECE children, and in accordance with the indications and recommendations made in previous studies and research, with similar characteristics and carried out in this same age group, we adopted an accelerometer monitoring protocol of 5 consecutive days during the school day, and selected the cut-off points of Pate et al. (2006) to classify the activity as sedentary, light, moderate or vigorous PA.

In parallel, other useful evidence for our study was collected by resorting to observational records, adopting the position of non-participant observer, questionnaires and formal semi-structured interviews (complemented with other informal and open ones) to learn more in depth about the specific realities we were working on, facilitating the understanding of the data collected and carrying out an in-depth analysis of the data and variables.

The work plan followed was organized in four phases or lines of action, concretized in a series of specific and interrelated measures, so that each one would contribute to achieving the objectives set out in a spiral process of knowledge generation. Briefly, these phases are defined as follows: definition of the problem, literature review and documentation on the focus of study for the construction of a theoretical framework/state of the art (phase 1); identification, description and analysis of methodologies that include MI in ECE (phase 2); design, implementation and evaluation of methodological proposals and MI programs (phase 3) and dissemination of the work carried out (phase 4).

All the information collected and the data resulting from the execution of these phases allowed us to prepare the three papers that give body to the thesis compendium.

In the first paper we analyzed the amount and intensity of PA performed by ECE students during a week in four centers with very different teaching methodologies and organization of the school day, considering the data both globally and in a fractioned way to evaluate the contribution of teaching practices, psychomotricity sessions and recesses to children's movement in the educational context.

In the second paper, a case study was carried out on one of the selected methodologies, the learning environments, highlighted for carrying out a teaching and learning process based on movement, action and student exploration throughout the school day. Finally, for the third paper, a MI program based on motor play was designed, in which the students participated in semi-directed play activities that changed at defined intervals between 10 and 20 minutes approximately, depending on the task, and in which the academic contents that were foreseen in the teaching program were worked on.

Using accelerometry, PA patterns were analyzed during a week prior to the intervention (pretest), during a second week in which we intervened by implementing an MI proposal specifically designed to increase the students' activity while they worked on the curricular content, and then during a third week in which the intervention was performed again but, in this case, after evaluating and improving the MI program with the aim of increasing motor engagement time, using motor skills and the body as a means for learning.

Results: In the first paper, analysis of the data revealed that ECE children spend most of their class time sedentary, with Center 4 employing a shared-space learning environment methodology reflecting the lowest levels of sedentary time in absolute terms (237.5 ± 11.0 minutes per day out of 300 total), although this figure is still very high (79.1% of the day).

As for MVPA, in relative terms, the greatest amount is performed by the children in Center 3 (14.0% of the day), characterized by following a rather inactive methodology but implementing a daily psychomotor session, and by the students in Center 4 (13.9% of the day) respectively. Regarding the fractioned results, organized to evaluate PA according to different moments of the school day, we can report that the traditional methodology is the one that shows the worst results in terms of sedentary behavior, both in absolute and relative terms, while the learning corners methodology reached

intermediate values and it was the learning environments methodology that reached the best records both in sedentarism and in all PA intensity levels, including total PA (LVPA).

With regard to the psychomotor sessions and their effectiveness in increasing the amount and intensity of PA performed by students during the school day, it is worth noting the amount of motor engagement time lost due to different factors, so that, in a 60-minute session, the mean real time of LVPA is 17.2 ± 5.2 minutes/hour, with sedentary behavior occupying a mean of 42.8 ± 5.2 and MVPA a mean of 12.6 ± 4.5 minutes/hour.

Recess and the activities that students carry out during them also have a great influence on PA during the school day. In the centers studied, the children presented a mean sedentary behavior of 39.3 ± 6.3 minutes during a 60-minute recess, while the MVPA reached mean levels of 14.9 ± 5.5 minutes and the LVPA was 20.7 ± 6.3 minutes of the 60 total minutes.

The results of the second paper are of a more qualitative nature, but no less interesting or revealing for that reason. Valuable information was extracted from this case study about the learning environments methodology, which showed that this methodology requires continuous movement on the part of the students, both to access the different proposals and to carry them out, so it seems appropriate to consider it as favoring PA and, therefore, an optimal development of the children's physical and cognitive capacities.

Finally, the analysis of the data from paper 3 confirmed that ECE children spend most of their class time in a sedentary way (83.7% of the total), with LVPA accounting for 16.3% of the school day (49.0 ± 10.3 minutes) and MVPA only 10.4% (31.3 ± 7.5 minutes). However, when performing the MI interventions, differences were observed in terms of the minutes spent in both sedentary activities and PA of different intensity, being in week 3 (second intervention), where the lowest levels of sedentary activities were recorded, although this figure is still quite high (80.6% of the school day).

Discussion and conclusions: Despite the heterogeneity of the schools in which we conducted the investigation, the pattern revealed is consistent with other analogous studies that analyzed PA levels in preschoolers during a week while the children were at school. These previous reports show, as in ours, that activities of a sedentary nature predominate in ECE classrooms, with PA levels of any intensity being alarmingly low.

These figures are far from the recommendations of official agencies, since, according to the data, during the school day a child in these centers would meet a mean of 68% (40.8 minutes/day) of the MVPA recommendations and a 33.1% (59.6 minutes/day) of those related to LVPA.

Furthermore, with respect to the amount and intensity of PA performed, it has been observed that there are variations depending on certain variables such as, for example, the established schedule, the configuration and organization of the classroom, the methodology used, the teaching styles applied, the teaching practices or the opportunities for play offered throughout the school day, among others. Therefore, it is essential to know and identify the strategies that can be used and the opportunities that exist to promote movement in early childhood, especially if we use the regular classroom to combine PA with the learning of content through physically active academic lessons.

In our study we present one of them, which consists of the design and execution of a MI proposal in the teaching-learning process with which to work on curricular content through activities based on motor play. This type of intervention is supported by other research in which this type of strategy has also been used and has several benefits, since in addition to increasing movement, it improves cognitive activity and develops executive functions, contributing to increase academic performance without reducing the time dedicated to the educational process or the quality of teaching.

Evaluating the results of our research, it is observed that, although with a daily session of one and a half hours the amount of PA performed is not sufficient, there is the possibility of increasing the number of sessions or their duration. This could be done by introducing, for example, one session before recess and another one after, which would double the intervention time and, therefore, the LVPA performed.

Regarding psychomotor sessions, our study, in line with the results of previous research, shows the scarce time devoted to this type of sessions and the lack of spaces and facilities for exclusive use in ECE. Of the centers studied, only one contemplates one hour of daily motor activity, another implements 3 sessions per week (with a 60-minute class day more than the rest of the centers), and the third only includes a weekly session of 60 minutes. The last one, although it has a specific psychomotor classroom that students can use freely, does not implement specific and directed sessions.

However, there are significant differences in PA levels between days with and without motor sessions, being those with this type of intervention where children achieve the greatest amount of movement. Our work shows that a 60-minute session represents a mean of 17.2 ± 5.2 minutes/hour of PA, of which 12.6 ± 4.5 minutes/hour are of MVPA. Therefore, psychomotor sessions are fundamental for the PA level of the students. It is important, therefore, to respect the time dedicated to these sessions, not substituting them with other activities that do not involve motor activity, nor reducing their duration in order to transfer this time to other more sedentary activities. In addition, as far as possible, the weekly time allocated to psychomotor sessions should be increased and the time allotted to each session should be used to the maximum.

Recesses and the free play that takes place during them are also fundamental for promoting PA among ECE students. For this reason, adopting measures such as increasing the number of recesses and/or taking advantage of other moments of free play (such as intervals between school activities or after lunch) is fundamental for increasing opportunities for PA. If we refer to our study, we found that even better results are obtained during recess than in psychomotor sessions in terms of sedentary (39.3 ± 6.3 vs. 42.8 ± 5.2), MVPA (14.9 ± 5.5 vs. 12.6 ± 4.5) and LVPA (20.7 ± 6.3 vs. 17.2 ± 5.2). These results coincide with those of other investigations that affirm that during recess children reach higher levels of PA, although it has also been found that the intensity may depend on whether the play is totally free or structured.

Play is essential in early childhood as a means of development and learning. However, there must be an intentionality in it, since free play in ECE, as it is carried out, ends up favoring sedentary behaviors more than MVPA. On the contrary, structured play sessions favor a significant increase in it as long as they are organized around a pattern of intermittent and short duration activities. This suggests that it is not the free play sessions themselves that promote sedentary behaviors, but the way they are organized.

Although schools are a key setting for promoting PA in early childhood, school-based MI programs often face problems in their implementation, so in order to carry out any PA integration practice in schools, ensuring its effectiveness, it is necessary to identify and take into account the various factors that influence its implementation, thus helping to ensure the long-term maintenance of MI and other practices that favor children's movement, as well as the effectiveness of future interventions.

Teacher, student and environmental characteristics, along with resource and time management, can influence the amount of PA that takes place in the school day. Research results have shown that "traditional" inactive teaching methods are used mainly due to lack of teacher training in alternative methods, space and logistical constraints with large class sizes, small classrooms, limited resources available and lack of institutional support. Active learning methods also initially require planning and preparation that considerably increases teachers workload, who do not know whether they will have the time, resources and energy to implement them.

Perhaps the most evident conclusion of this doctoral thesis is that the percentage of educational institutions that implement practices that favor PA still does not reach significant figures and the centers with initiatives such as those studied here continue to be rare exceptions. Nevertheless, we have found that changes are occurring through small innovations that teachers are introducing on a daily basis, as has occurred in several of the centers studied. The research carried out has proved to be, at the very least, very enlightening with respect to a topic that is on the most current agendas and has shown that there is another way of doing education, that it is only necessary to desire it, to visualize it, to believe that a better school is possible and to work hard to achieve it.

Keywords: Embodied Learning; Movement-Based Learning; Motor Learning; Active Methodologies; Physical Activity; Play; Psychomotricity; Early Childhood Education.

PREÁMBULO

La presente tesis doctoral, denominada “Embodied Learning en Educación Infantil. Análisis de la relación entre metodologías docentes, aprendizaje motor y actividad física en la primera infancia”, ha sido financiada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España (actual Ministerio de Universidades) a través de una Ayuda del Programa de Formación del Profesorado Universitario (FPU), con referencia FPU17/ 01554. Esta ayuda corresponde a la convocatoria del año 2017 (concedida en el año 2018) y se encuadra dentro del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 (prorrogado para el año 2017 por acuerdo del Consejo de Ministros en su reunión de 30 de diciembre de 2016).

Además, el proyecto cuenta con la aprobación del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Málaga mediante la emisión de un informe favorable, con número de Registro CEUMA: 114-2020-H (Anexo 1), en el que se especifica que el estudio cumple con los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto, teniendo en cuenta los beneficios esperados. Además, se corrobora que el procedimiento para obtener el consentimiento informado, incluyendo la hoja de información al sujeto son correctos; el procedimiento experimental es el adecuado para alcanzar conclusiones válidas de acuerdo con los objetivos establecidos; la capacidad del investigador principal y sus colaboradores, junto con los medios y las instalaciones previstas, son apropiados para llevar a cabo dicho estudio y el alcance de las compensaciones y motivaciones previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Con la intención de optar a la obtención del título de Doctor con mención internacional, tal y como se expone en el artículo 57 del *Reglamento 4/2022, de 24 de octubre, de la Universidad de Málaga, sobre los estudios de doctorado*, durante el desarrollo de la investigación se ha realizado una estancia de investigación de tres meses de duración (del 15/10/2019 al 15/01/2020) en la Escuela Superior de Educación (ESEC) del Instituto Politécnico de Coimbra (Escola Superior de Educação do Instituto

Politécnico de Coimbra), Portugal, bajo la supervisión del profesor Pedro Balaus Custódio.

La tesis doctoral se presenta bajo la modalidad de “Tesis por compendio de publicaciones”, cumpliendo con los requisitos recogidos en el artículo 55 del anteriormente citado Reglamento de doctorado de la Universidad de Málaga y conforme a los Criterios de calidad de publicaciones para la defensa de tesis doctorales del Programa de Doctorado en Educación y Comunicación Social, aprobados por la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Educación y Comunicación Social (18 de diciembre 2019) de la Universidad de Málaga. Para ello, se incluyen tres artículos publicados en revistas científicas de impacto, dos de ellos indexados en JCR y otro en SJR. Todos ellos, cumpliendo con la normativa vigente, han sido enviados y aceptados por las revistas con posterioridad al ingreso en el programa de doctorado y en todos aparece la doctoranda como primera firmante en el orden de autoría:

Artículo 1. Nielsen-Rodríguez, A., Romance, R., & Dobado-Castañeda, J.C. (2021). Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and its Association with Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3836. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073836>

Artículo 2. Nielsen Rodríguez, A., Romance García, Ángel R., & Chinchilla Minguet, J.L. (2020). Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso (Learning environments as an active methodology to promote physical activity in Early Childhood Education. A case study). *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 37, 498–504. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71026>

Artículo 3. Nielsen-Rodríguez, A., Romance, R., Dobado-Castañeda, J.C., & Gil-Espinosa, F.J. (2022). Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching–Learning Process in Early Childhood Education. *Children*, 9(2), 231. <https://doi.org/10.3390/children9020231>

El texto completo de los artículos se incluye como anexos (Anexos 2, 3 y 4).

Finalmente, se señalan dos aspectos generales a tener en cuenta durante la lectura de la tesis. En primer lugar, debido a la propia naturaleza del proceso investigador, durante la elaboración de la tesis se han consultado numerosas fuentes bibliográficas en lengua inglesa. Por ello, es preciso señalar que todas las traducciones que aparecen a lo largo del texto son de elaboración propia, si bien a veces se pueden mostrar algunos términos específicos entre paréntesis en el idioma original debido a su especial relevancia.

En segundo lugar, y de acuerdo con lo que señala la Real Academia de la Lengua Española (2022) para estos casos, a efectos de propiciar un texto gramaticalmente correcto con un lenguaje inclusivo y no sexista, al mismo tiempo que se desarrolla una redacción fluida que ofrezca una mejor legibilidad y agilidad en la lectura, en adelante emplearemos, siempre que sea posible, términos colectivos, abstractos o genéricos (alumnado, profesorado, etc.) o, en su defecto, el género masculino con funciones de neutro para referirnos a ambos sexos (niño, niña, alumno, alumna, profesor, profesora, etc.).

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

AF: actividad física

AFLV: actividad física de ligera a vigorosa (actividad física total)

AFMV: actividad física de moderada a vigorosa

AMB: ambientes de aprendizaje

BDNF: brain-derived neurotrophic factor

DC: horas registradas después de comer

DE: desviación estándar

ECE: early childhood education

EI: educación infantil

FNDC: factor neurotrófico derivado del cerebro

HT: número total de horas registradas

IGF-1: crecimiento insulínico tipo 1 o somatomedina (insulin-like growth factor 1)

IM: integración del movimiento

LVPA: light to vigorous physical activity

M: media

MI: movement integration

MVPA: moderate to vigorous physical activity

N: número total de casos

OMS: Organización Mundial de la Salud

PA: physical activity

PSI: número total de sesiones de psicomotricidad de una hora

REC: horas de recreo registradas

RIN: metodología por rincones

SS: número total de sesiones de una hora de psicomotricidad

TR: horas de recreo registradas

TRA: metodología tradicional

VEGF: factor de crecimiento endotelial vascular

VO₂ máx: capacidad cardiorrespiratoria

WHO: World Health Organization



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN



1.1. PRESENTACIÓN

La tesis doctoral que se presenta en este documento es el resultado de una investigación rigurosa, sistemática, analítica y reflexiva llevada a cabo en torno a las relaciones que se establecen entre las metodologías docentes implementadas en EI, la AF realizada por el alumnado durante la jornada escolar y su desarrollo cognitivo/rendimiento académico, conjugando todos estos aspectos en un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el movimiento y la acción del cuerpo.

De este modo, el estudio que aquí nos ocupa representa un esfuerzo por comprender el modo en que las prácticas aplicadas en el contexto escolar, más concretamente en la etapa de EI, pueden no sólo contribuir a incrementar la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado para ayudarle a alcanzar los mínimos diarios recomendados por los organismos oficiales, sino también a mejorar su desarrollo en todos los ámbitos (incluido especialmente el cognitivo) y su aprendizaje.

El proceso de elaboración de este trabajo ha sido minuciosamente planificado y organizado, comenzando por la propia elección de la temática de estudio, devenida de la observación directa de las necesidades y carencias que presenta la etapa educativa en la que nos hemos enfocado, y respaldada por la literatura científica. Partiendo de la construcción de un amplio marco teórico que nos ayudara a situarnos en el problema de investigación, hemos delimitado los campos de actuación más pertinentes para construir una estrategia que nos llevara a comprender las características y casuísticas por las que este ha podido ser provocado, así como las vías para intervenir sobre él aportando soluciones realistas y accesibles para las partes interesadas.

En la fase más experimental de la investigación, se han llevado a cabo exhaustivos análisis de diferentes metodologías docentes que actualmente están siendo puestas en práctica en EI en varios centros educativos con el fin de determinar su aportación al foco de estudio anteriormente planteado de aprendizaje basado en el movimiento. Posteriormente, partiendo de los datos y la información recogida en los centros, se ha creado y probado una propuesta de IM que ha demostrado ser eficaz a la hora de incrementar la AF del alumnado al mismo tiempo que favorece el aprendizaje de los contenidos previstos en la programación docente.

De manera general, con esta tesis se pretende proporcionar evidencias científicas sobre la necesidad de introducir la AF en el aula como un medio para el aprendizaje de los contenidos, al mismo tiempo que se pone al alcance del profesorado unas orientaciones generales y unas herramientas asequibles que le permitan hacerlo de manera efectiva, contribuyendo así a lograr una mejora de los procesos educativos en la primera infancia.

Para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos, la investigación se llevó a cabo mediante una metodología rigurosa y cuidadosamente seleccionada, que combina los paradigmas cualitativos y cuantitativos con la intención de obtener una comprensión más completa y profunda del fenómeno estudiado, a sabiendas de que cada paradigma tiene sus propias fortalezas y debilidades. Mientras que el método cuantitativo nos permitió medir y analizar datos numéricos de manera objetiva y generalizable, los métodos cualitativos nos dieron la oportunidad de comprender más detalladamente la perspectiva de los participantes y las experiencias subjetivas. Además, gracias a que cada uno de los paradigmas emplea diferentes métodos de recolección y análisis de datos, se pudo realizar una triangulación y verificación cruzada de los resultados obtenidos, mejorando la validez y la confiabilidad de la investigación.

En los siguientes capítulos que conforman este documento se presentará, entre otros, un análisis detallado del tema seleccionado como foco de estudio, la metodología empleada y los hallazgos obtenidos a partir de esta investigación. Sin embargo, el formato de esta tesis difiere del ordinario de monografía debido a que se trata de un trabajo que se inscribe en la modalidad de tesis doctoral por compendio de publicaciones. Siguiendo las especificaciones del Reglamento de doctorado de la Universidad de Málaga, en este trabajo se incluye una introducción al tema de estudio y un resumen del estado de la cuestión, los objetivos que se pretenden conseguir, la metodología, una exposición de la investigación realizada, una copia de los trabajos que forman parte integrante de la tesis, la discusión de los resultados obtenidos, las conclusiones y la bibliografía referenciada. Para una información más detallada, consultar el epígrafe “1.4. Estructura y contenido de la tesis”.

1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La primera infancia (el periodo comprendido entre los 0 y los 6 años de edad) supone un momento crítico del desarrollo que implica un rápido crecimiento del sistema nervioso central, se establece la arquitectura cerebral (Eurydice, 2015), existe una intensa actividad neural y maduración neuromuscular y comienzan a desplegarse las funciones ejecutivas (Tirapu et al., 2012). Por lo tanto, la etapa de EI representa un periodo decisivo para el desarrollo físico, social, afectivo, cognitivo, psíquico y emocional de los niños (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Venetsanou et al., 2020; Walk et al., 2018) en el que debe potenciarse el desarrollo de las habilidades motrices básicas, los factores perceptivo-motores, las capacidades físicas, y las variables psicosociales (Arufe, 2020; Jaksic et al., 2020).

Además, durante este momento de rápido crecimiento comienza a establecerse una fuerte conexión entre la acción y la cognición (Best, 2010; Donnelly & Lambourne, 2011; Tortella et al., 2019). Esto se debe a que todo acto cognitivo depende de un componente motor que es imprescindible para el correcto desarrollo de las funciones cerebrales y los procesos mentales desde la infancia temprana (Díaz et al., 2019; Enríquez, 2014; Maureira et al., 2019; Pesce et al., 2016). Por ello, las experiencias que se viven en estos años provocan numerosos cambios a nivel estructural y funcional en distintas áreas cerebrales, dando forma a la trayectoria que seguirá el desarrollo infantil (Jones et al., 2013; Singh et al., 2018; Tandon et al., 2016; Walk et al., 2018).

Teniendo esto en cuenta, deberán ser experiencias significativas, prácticas (Rushton, 2011), integradoras y globalizadoras, presentadas desde una perspectiva basada en la experiencia, el movimiento, la actividad y el juego, y puestas en práctica en un ambiente de seguridad, afecto y confianza (Arufe, 2020; Contell-Lahuerta et al., 2017; Gil-Espinosa et al., 2018; Hassani et al., 2020).

La práctica de AF durante la primera infancia tiene un papel clave en este proceso, ya que proporciona una amplia gama de beneficios físicos, fisiológicos y psicosociales (Gil-Espinosa et al., 2018; Jaksic et al., 2020; Tortella et al., 2019; Venetsanou et al., 2020) que contribuyen al desarrollo cognitivo y al aprendizaje (Álvarez-Bueno et al.,

2017; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Nielsen et al., 2018). Esto se debe en gran medida a que el ejercicio aeróbico puede provocar cambios en diversos niveles, incluidos cambios morfológicos y funcionales en el cerebro con un impacto significativo en la cognición y el comportamiento (Best, 2010; Jaksic et al., 2020; Pesce et al., 2016; Tandon et al., 2016). Además, durante los primeros años de vida, los niños aprenden con y a través del cuerpo y el movimiento, lo que hace que la psicomotricidad sea crucial en esta etapa y su integración en los proyectos educativos mediante el juego, la actividad y la experimentación sea esencial (Gil-Espinosa et al., 2018; Rivilla, 2019).

A esto se unen las conclusiones desprendidas del neuroconstructivismo y la neurociencia cognitiva, que concluyen que la práctica de ejercicio físico tiene que comenzar desde la infancia (Beltrán et al., 2017; Myer et al., 2015), ya que un apropiado trabajo psicomotor desde los primeros años de vida favorece un mejor desarrollo holístico e integral, mientras que la inactividad provoca diferentes trastornos, enfermedades y dificultades en el desarrollo motor y cognitivo (Barbosa et al., 2016; Martin & Murtagh, 2015; Tucker et al., 2015). Del mismo modo, este enriquecimiento cognitivo obtenido en edades tempranas gracias a la AF resulta ser protector contra el declive cognitivo asociado a la edad y también a la demencia (Redolar, 2015).

El neuroconstructivismo, una actual y ambiciosa disciplina para el estudio del desarrollo derivada del constructivismo, sostiene que la mente existe como una entidad encarnada en el cerebro y el cuerpo, y que el desarrollo no está predeterminado, sino que se trata de un proceso gradual que conduce a la aparición de las principales funciones psicológicas (Enríquez, 2014; Westermann et al., 2007). En definitiva, propone la necesidad de investigar la relación entre el desarrollo corporal, el cerebral y el cognitivo a lo largo del ciclo vital, ya que nuestra cultura trata la mente y el cuerpo como si fueran entidades separadas y es preciso reconectarlas, pues la relación entre AF y aprendizaje emana de lo más profundo de los circuitos del cerebro (Enríquez, 2014; Redolar, 2015).

Surge así una perspectiva de cognición incorporada o encarnada (*embodied cognition*), que sostiene que el pensamiento procede de la acción, y que es a través del movimiento como los niños aprenden y estructuran su pensamiento, estando los desarrollos motores y cognitivos intrínsecamente vinculados en tanto que los procesos

cognitivos emergen a medida que los individuos interactúan con su entorno físico y social (Anisa et al., 2015; Bedard et al., 2017; Roessingh & Bence, 2018).

Cada vez hay más evidencias científicas que respaldan este planteamiento, afirmando que las sucesivas fases de percepción y acción provocan la interiorización de las imágenes y de los esquemas de movimientos que dan soporte al pensamiento en general, y defienden el papel fundamental de la psicomotricidad en el desarrollo infantil, así como la existencia de una estrecha relación entre el movimiento y el aprendizaje (Battaglia et al., 2019; Bedard et al., 2017; Callcott et al., 2015; De Witt & Lessing, 2018; Osorio-Valencia et al., 2018).

Esta necesidad de movimiento físico para la mejora del rendimiento cognitivo y el mantenimiento de un estado cerebral saludable ha sido probada recientemente gracias a las investigaciones más recientes en el campo de la neurociencia. Este corpus emergente de investigación reconoce los efectos beneficiosos del ejercicio aeróbico sobre ciertos aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación (Hillman et al., 2008), incluyendo las funciones ejecutivas, el cociente intelectual y el rendimiento académico (Kovacs et al., 2008; Marques et al., 2017; Ramírez et al., 2004; Sibley & Etnier, 2003).

Además, está ampliamente demostrado que la realización de un ejercicio físico regular a intensidades aeróbicas de moderadas a vigorosas (del 40% al 80% del VO₂ máx) hace que nuestro cerebro funcione de manera óptima (Ratey & Hagerman, 2008) y actúa positivamente sobre algunas funciones cognitivas tales como la velocidad de respuesta, la memoria a corto plazo, la motivación (Etnier et al., 2006; Hillman et al., 2008; Lambourne & Tomporowski, 2010), la inhibición o la flexibilidad cognitiva (Rosa et al., 2019).

Son varias las razones por las que se explica este fenómeno. De manera general, se ha demostrado que la AF provoca la producción de ciertas proteínas y neurotransmisores que juegan papeles cruciales en los mecanismos relacionados con los procesos de pensamiento más elevados (Ratey & Hagerman, 2008), influye en la neurogénesis, la sinaptogénesis y la creación de conexiones neuronales en áreas cerebrales como la corteza motora, prefrontal o el hipocampo, mejorando nuestro rendimiento cognitivo (Maureira et al., 2019; Rosa et al., 2019), y mantiene un estado cerebral saludable.

Hace relativamente poco tiempo desde que los neurocientíficos comenzaron a describir estos factores y cómo trabajan, por lo que aún hay mucho que no entendemos sobre lo que ocurre en el microentorno del cerebro, pero lo que ya se sabe puede cambiar el modo en que enfocamos nuestro modo de vida y la forma en que entendemos la educación. En las raíces de nuestra biología encontramos signos de la influencia del cuerpo sobre la mente. Sin embargo, el carácter sedentario de la vida moderna supone una alteración de nuestra naturaleza y una de las mayores amenazas para nuestra supervivencia continua (Beltrán et al., 2017), de modo que esta inactividad no sólo está perjudicando a nuestros cuerpos, sino que está marchitando nuestros cerebros.

De acuerdo con el Eurobarómetro 2018 de la Comisión Europea (European Commission, 2018), entre el 40% y el 60% de la población lleva una vida sedentaria. Esta falta de AF es, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization, 2019), un gran riesgo para la salud y ocupa el cuarto lugar en la lista de factores de riesgo de mortalidad mundial, siendo responsable de más de 5 millones de muertes al año a través de sus efectos directos e indirectos (Lim et al., 2012; Sallis et al., 2016).

En lo que respecta a la etapa en la que nos centramos, existe la creencia generalizada de que la AF es intrínseca al comportamiento infantil, lo que lleva a suponer que los niños pequeños son lo suficientemente activos per se (Gonzalez et al., 2017; Pesce et al., 2018). Sin embargo, los estudios muestran que esto no es así y que los niños no cumplen con las pautas recomendadas de AF ya desde la edad preescolar (Gonzalez et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Pesce et al., 2016; Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020).

Investigaciones realizadas en los últimos años muestran una preocupante y progresiva disminución en la AF realizada por los niños pequeños (UNESCO, 2015; World Health Organization, 2019) estando cada vez más alejados de alcanzar los mínimos recomendados para su rango de edad (Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Tucker et al., 2015). Los datos de la OMS respecto al sedentarismo infantil desvelan que en torno al 81% de la población infantil en el mundo no es lo suficientemente activa (World Health Organization, 2019), ya que en la actualidad los niños dedican la mayor parte de su tiempo libre a actividades sedentarias (entre 39.49 minutos/hora y 40.64 minutos/hora) (Nielsen et al., 2018; Tucker et al., 2015).

En respuesta a este problema, diferentes organismos internacionales han establecido una serie de recomendaciones para reducir el sedentarismo y conseguir los deseados efectos positivos de la AF. La OMS (World Health Organization, 2019) publicó recientemente un informe en el que recomienda que los niños entre 3 y 5 años pasen al menos 180 minutos al día realizando AF, de los cuales 60 deberían ser de AFMV. En cuanto a las pautas sobre el tiempo dedicado a actividades sedentarias, sugiere que a estas edades los niños no deben permanecer en este tipo de conductas por más de una hora seguida.

Por ello, esta entidad anima a trabajar desde los centros educativos para promover el impulso de metodologías activas que promuevan la adquisición de hábitos relacionados con la AF que perduren en el tiempo (World Health Organization, 2019), lo cual es relativamente fácil de implementar en EI por medio de una intervención apropiada (Epstein et al., 1990; Inge et al., 2004; Marques et al., 2017) basada mayoritariamente en juegos y actividades no estructuradas. Y es que el empleo del juego y el movimiento como herramientas para la práctica de AF es especialmente importante en niños pequeños, ya que estas actividades no estructuradas promueven el desarrollo de la función ejecutiva en la infancia (Diamond & Lee, 2011; Duran & Costes, 2018; Padial Ruz et al., 2019).

Ante esta preocupante circunstancia, han sido varias las estrategias diseñadas por las instituciones gubernamentales para potenciar la práctica de AF e intentar reducir los niveles de sedentarismo. La mayoría de países y administraciones educativas hoy en día reconocen la necesidad de movimiento del alumnado y contempla la adopción de medidas para incrementar la AF durante la jornada escolar (Bangsbo et al., 2016; Blair, 2009; Kibbe et al., 2011; Pereira et al., 2018; Ratey & Hagerman, 2008; Sousa, 2014).

Sin ir más lejos, la legislación española, a lo largo de sus sucesivos textos legales, ha venido fijando objetivos similares, aunque con diferente redacción, para la EI, teniendo la motricidad un papel primordial en el logro de dichos objetivos. Además, aunque en esta etapa no existe un área específica de Educación Física como ocurre en otras posteriores, sí se recogen contenidos y criterios de evaluación del desarrollo de la motricidad (Gil-Madrona et al., 2009). Esto se debe, principalmente, a que las áreas en la que se estructura la EI se abordan desde una perspectiva global, holística, integral e interdependiente.

No obstante, la mayoría de propuestas específicas diseñadas por las administraciones educativas en nuestro país van dirigidas a etapas educativas posteriores. Algunos ejemplos destacables son la introducción de una tercera hora de Educación Física semanal en los centros dependientes del Ministerio de Educación y Formación Profesional, o los programas que este ha venido desarrollando de manera conjunta con otros ministerios, como el de Sanidad, y que cuentan entre sus propósitos con líneas de trabajo enfocadas específicamente al fomento de la AF en niños. Entre ellos encontramos el Programa Perseo, el Plan Colegios Activilandia, la Campaña Movimiento Actívate o el Programa ¡Dame 10!, basado en el programa estadounidense TAKE 10!, que consiste en una serie de descansos activos de entre 5 y 10 minutos en el aula dirigidos por el profesor, durante el horario lectivo y de una forma sencilla, divertida y significativa para el alumnado.

En lo concerniente a los centros educativos, si observamos la realidad educativa encontramos que la mayoría de las metodologías que se están implementando son demasiado sedentarias, dedicándose en EI entre un 73% y un 89% de la jornada escolar a actividades sedentarias (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Nielsen-Rodriguez et al., 2021; Pesce et al., 2016; Routen et al., 2018; Tucker et al., 2015). Esto hace que, en demasiadas ocasiones, la jornada escolar se convierta en uno de los periodos más sedentarios del día a día infantil (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Routen et al., 2018; Tucker et al., 2015). Además, en esta etapa la realización de AF y sesiones específicas de psicomotricidad depende en la mayoría de ocasiones del propio profesorado, ya que el currículo no establece un horario ni un tiempo mínimo para dedicar a la práctica psicomotriz, lo que se traduce en un déficit de este tipo de sesiones (Nielsen-Rodriguez et al., 2021).

Para afrontar esta problemática de la sociedad actual es necesario transformar la escuela de manera que pueda satisfacer las necesidades de su alumnado (Ainscow et al., 2016; Cañabate et al., 2019). La introducción de la AF en el ámbito escolar se basa en la educación por, para y a través del movimiento mediante el uso de actividades motrices atractivas y significativas que logren que los niños incorporen a su rutina la práctica sistemática de AF como una forma natural de su propia expresión (Peralta et al., 2020).

En este contexto, las prácticas educativas innovadoras centradas en el desarrollo del aprendizaje motor se constituyen como valiosas contribuciones que persiguen la mejora de las escuelas (Bernate, 2021; Prat et al., 2019) y son una fuente ilimitada de ideas y saberes a tomar en consideración (Escudero, 2014) para avanzar en el ámbito educativo hacia modelos de calidad y excelencia (Cañabate et al., 2019).

Surge así la necesidad de cambiar nuestro paradigma educativo, transformando el modo en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de otorgar la debida importancia al aprendizaje motor y a través del cuerpo (*embodied learning*), al mismo tiempo que se implantan metodologías físicamente activas que beneficien y fomenten no solo la salud física, sino también la cognitiva y la psicosocial, el rendimiento académico y, de manera general, el desarrollo global y armónico de los niños de estas edades (Bangsbo et al., 2016; Barbosa et al., 2016; Dordic et al., 2016).

La creciente importancia tanto en el ámbito nacional como en el internacional de esta temática puede verse reflejada no sólo en el considerable incremento, en las últimas dos décadas, de publicaciones científicas en revistas especializadas, sino también por la celebración de seminarios, jornadas y congresos con esta disciplina como foco de estudio y trabajo, así como por su presencia cada vez más destacada en la mayoría de líneas de investigación relacionadas con la educación, convirtiendo la promoción de la AF en un objetivo prioritario de salud pública (Beltrán et al., 2017).

En el año 2002, la OCDE presentó un documento titulado *Understanding the Brain - Towards a New Learning Science* (OECD, 2002), el cual fue ampliado y completado en el año 2007 en otro con el título *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science* (OECD, 2007). En ambos textos se destaca la influencia de la AF en el desarrollo cognitivo y en el aprendizaje y se subraya la necesidad de incorporar responsablemente estos descubrimientos científicos a las recomendaciones y/o directrices para los responsables políticos, las administraciones educativas, los centros escolares y los educadores. Casi de manera simultánea, en 2004 se constituyó la International Mind, Brain, and Education Society (IMBES) con el objetivo de crear una ciencia transdisciplinar con la que promover la investigación en neurociencia educativa y su aplicación práctica en contextos escolares. Una de las líneas de investigación y actuación de esta organización se centra en los efectos del ejercicio físico sobre el cerebro y el

aprendizaje, y deja claro que los estudiantes aprenden mejor si tienen la oportunidad de combinar la AF con la actividad mental.

Este interés por las bases biológicas de los procesos cognitivos también se ha ido desarrollando últimamente mediante un aumento paulatino de publicaciones, por parte de diferentes investigadores, en las revistas internacionales más prestigiosas de educación e investigación educativa (Enríquez, 2014; Redolar, 2015), como *Brain, Mind and Education*; *Brain Research* o *Trends in Neurosciences*, situando la AF como un eje esencial que vertebra el proceso de desarrollo cognitivo y que, por ende, ha de estar presente en toda propuesta educativa.

También se han organizado numerosos eventos en los que se ha abordado la temática que aquí nos ocupa. Por ejemplo, los congresos *Learning Brain Europe* (celebrado de manera bianual en Manchester), *Education and Brain Research* (Cambridge, 2005), I y II Congreso Internacional sobre Metodologías Activas, Modelos de enseñanza-aprendizaje e Investigación en Ciencias de la Educación y del Deporte (Universidad de Granada, 2018 y 2021), o I Congreso Nacional de Educación Física, Neuromotricidad y Aprendizaje (organizado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017). Igualmente encontramos jornadas como la *Jornada Actividad Física y Funcionamiento Cognitivo. Evidencias desde un enfoque interdisciplinar* (Valencia, 2020) o las *VI Jornadas Experiencias Innovadoras sobre Psicomotricidad Vivencial, Expresión Musical, Plástica y Actividad Física en Educación Infantil* (Valencia, 2022).

Visto lo anterior, la necesidad de incrementar la AF, sobre todo en el contexto educativo, se está convirtiendo en una prioridad político-social (Beltrán et al., 2017) y la mayoría de autores coinciden en la necesidad de impulsarla desde la EI, vislumbrando en la innovación metodológica el mejor medio de lograrlo. Sin embargo, a pesar de que existe una amplia panorámica de investigaciones que relacionan los efectos de la AF con la cognición, no existen estudios en profundidad en contextos educativos reales en EI (Etnier et al., 2006; Tirapu et al., 2012), siendo los trabajos que estudian directamente el impacto de las prácticas innovadoras en esta etapa sobre la AF muy escasos, y de ahí deviene la importancia de nuestra investigación.

Dado que la AF es esencial para promover la salud física y cognitiva y el bienestar en la primera infancia, una evaluación precisa de estos factores es cada vez más

importante, y las investigaciones recientes destacan la necesidad de revelar más evidencias (Arufe, 2020; Gonzalez et al., 2017; Myer et al., 2015; Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020). Sin embargo, a pesar de la gran proporción de tiempo que la población en edad infantil pasa en las escuelas y centros de EI, existen pocos estudios que hagan un seguimiento de la AF y el sedentarismo en estos entornos o que analicen sus características y correlaciones con el tiempo activo y sedentario (Barbosa et al., 2016; Bornstein et al., 2011; Jones et al., 2013; Venetsanou et al., 2020).

Esto puede deberse, en gran medida, a la poca importancia que se ha otorgado a la etapa de EI hasta hace no demasiados años y a los desafíos que representa medir tanto la AF como los procesos cognitivos en estas edades, pudiendo todo esto haber limitado la investigación realizada en este grupo de edad (Tandon et al., 2016; Tortella et al., 2019). Además, los datos científicos a nuestro alcance relacionados con las intervenciones escolares activas en la infancia temprana a menudo se extraen de estudios relativamente pequeños que se centran en evaluar la efectividad de los resultados, en lugar de analizar también los procesos subyacentes a estos efectos y el contexto en el que se llevó a cabo la intervención (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Naylor et al., 2015; Norris et al., 2018; Routen et al., 2018; Singh et al., 2018; Tandon et al., 2016).

En consecuencia, llevar a cabo investigaciones con las que explorar el comportamiento de los niños en los entornos escolares y lograr una mayor y mejor comprensión de cómo los programas e intervenciones específicos pueden promover la AF, el desarrollo cognitivo y motor y el aprendizaje en la primera infancia debe convertirse en una prioridad, ya que gracias a ellas obtendremos la información necesaria que nos permita establecer intervenciones adecuadas, adaptadas y efectivas (Dwyer et al., 2009; Hassani et al., 2020; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Tucker et al., 2015).

No hay duda de que la puesta en marcha de pedagogías innovadoras orientadas a promocionar la AF desde la etapa de EI constituye una necesidad imperiosa, y es por este motivo que son necesarios estudios como el presente para construir el conocimiento desde la perspectiva de diferentes experiencias; recopilando, analizando y difundiendo datos útiles para otros investigadores y creando una plataforma de información que sirva para la mejora de los sistemas educativos.

1.3. DEFINICIÓN DEL FOCO DE ESTUDIO, PROPÓSITOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación que vertebra la presente tesis doctoral, titulada “Embodied Learning en Educación Infantil. Análisis de la relación entre metodologías docentes, aprendizaje motor y actividad física en la primera infancia” tiene como foco de interés el estudio de las metodologías docentes en EI, principalmente aquellas de IM, como herramienta para promover la AF en el alumnado, al mismo tiempo que la utiliza como instrumento privilegiado para potenciar su desarrollo cognitivo y la construcción de aprendizajes significativos y relevantes a través del movimiento.

Más concretamente, nuestro trabajo centra su atención en dos aspectos fundamentales para la progresiva consecución de mejoras en el sistema escolar. Por un lado, aborda la evaluación de la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado de EI durante la jornada escolar en función de la metodología docente seguida, definiendo y explorando las diferentes variables que intervienen en los procesos de IM en los contenidos académicos. Por otro lado, busca plantear propuestas didácticas realistas y accesibles, basadas en los datos recopilados, que contribuyan a que los niños alcancen las recomendaciones diarias mínimas de AF establecidas por los organismos oficiales, al mismo tiempo que fomentan su desarrollo cognitivo, favorecen la adquisición de aprendizajes más sólidos y mejoran su rendimiento académico.

Partiendo de estas ideas, son varios los propósitos que se desprenden de esta investigación y que posteriormente darán lugar a los objetivos generales y específicos de la tesis doctoral. En primer lugar, se pretende valorar la cantidad e intensidad de AF realizada durante la jornada escolar por el alumnado de EI en diferentes centros con metodologías distintas. Con ello no solo conseguiremos obtener datos a partir de los cuales comenzar a trabajar, sino que podremos utilizarlos para crear conciencia de la necesidad de introducir prácticas docentes físicamente activas que contrarresten el alto nivel de inactividad y sedentarismo que predomina en la actualidad en la etapa de EI.

Pero, más allá de eso, se busca analizar las diferentes variables que intervienen en los procesos de IM en los contenidos académicos de la EI para determinar qué factores pueden propiciar o dificultar su implementación, cobrando especial interés la

identificación de situaciones o momentos ya presentes en la jornada escolar que contengan un componente motor, pero que podrían ser más efectivos en cuanto a su aprovechamiento para fomentar el aprendizaje motor y la AF en los niños.

También es nuestra intención explorar cómo las metodologías docentes que integran el movimiento pueden ser utilizadas para la construcción de aprendizajes significativos, relevantes y perdurables en la EI, así como comprender la forma en que estas metodologías pueden influir en el desarrollo cognitivo de los niños y en su rendimiento académico.

Desde una perspectiva más práctica, tenemos el propósito de diseñar programas e intervenciones educativas basadas en el movimiento, cuya aplicación esté al alcance de cualquier docente, y que contribuyan a aumentar la AF realizada por el alumnado al mismo tiempo que generan procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad.

Finalmente, queremos proporcionar información útil a docentes, educadores y otros profesionales que trabajan en el ámbito de la EI, que sirva como base a nuevas formas de gestión pedagógica, colaborando con el cambio social mediante la identificación y la transferencia de prácticas activas eficaces en la lucha contra el sedentarismo escolar, generadas desde diversas fuentes, por diversos actores y en diferentes contextos.

De esta manera, se ha establecido un foco de atención y unos propósitos con los que se pretende conseguir un estudio completo que sitúe la investigación ante un proceso de descubrimiento que nos ayude a conocer, comprender y valorar diferentes realidades y significados de la práctica educativa con la finalidad de mejorarla.

Considerando lo expuesto anteriormente, y teniendo en cuenta que para resultar exitosa toda investigación debe ser guiada por una serie de cuestiones que orienten el proceso, hemos formulado las siguientes preguntas:

- P.1.** ¿Qué metodologías didácticas se están implementando actualmente en EI y qué cantidad e intensidad de AF conlleva cada una de ellas?
- P.2.** ¿Qué momentos, situaciones y/o actividades de la jornada escolar favorecen la práctica de la AF en el alumnado?
- P.3.** ¿Qué metodologías son las más apropiadas para llevar a cabo la IM en los contenidos académicos en EI?

P.4. ¿Cómo incide la aplicación del aprendizaje motor en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante la infancia temprana?

P.5. ¿Qué prácticas docentes se pueden introducir en EI para, progresivamente, realizar un cambio en el paradigma educativo predominante actualmente en esta etapa y reorientarlo hacia un modelo más activo y basado en el movimiento?

La respuesta a estos interrogantes pasa por establecer un marco teórico y un diseño metodológico claros, bien definidos, tangibles y acordes a la problemática planteada.

1.4. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA TESIS

Para poder abordar el foco de estudio de acuerdo a los propósitos anteriormente descritos y responder a las preguntas de investigación formuladas, el presente documento de tesis doctoral se estructura en 9 capítulos que incorporan a su vez una serie de apartados, gracias a los cuales ahondaremos en todos y cada uno de los aspectos de la investigación llevada a cabo.

Además, se incluyen como apartados adicionales un resumen del trabajo acompañado de unas palabras clave, ambos redactados tanto en español como en inglés, un preámbulo y varios anexos. El resumen contiene y presenta brevemente la información más importante sobre el estado de la cuestión, los objetivos de la investigación, la metodología empleada, los resultados obtenidos, la discusión y las conclusiones alcanzadas. En el preámbulo se exponen, de manera sucinta, algunos datos técnicos de la tesis como, por ejemplo, la fuente de financiación mediante la beca FPU, la aprobación del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Málaga al proyecto de investigación, la intención de optar al título de Doctor con mención internacional, la presentación del documento bajo la modalidad de compendio de publicaciones y, en último lugar, algunas consideraciones relacionadas con las traducciones de términos e ideas recuperados de fuentes en lengua inglesa y la redacción del propio documento. Por su parte, los anexos contienen los diferentes documentos que complementan la información recogida en este documento.

El primer capítulo está destinado a la introducción que, en nuestro caso, va más allá de una simple declaración de intenciones. En ella podemos encontrar una presentación general de la investigación y del proyecto de tesis junto con una sección de antecedentes, justificación de la investigación e importancia del estudio, seguida de la definición del foco de estudio, de los propósitos y de las preguntas de investigación, y finalizando con este apartado de estructura y contenido de la tesis.

El segundo capítulo, dedicado al desarrollo de la fundamentación teórica, da solidez al trabajo y constituye un hilo conductor que aporta coherencia a nuestro discurso. En este extenso capítulo se expone una panorámica de la situación actual de la AF en la EI, explicando las características que hacen de esta etapa una de las más importantes (si no la más) en lo que se refiere al desarrollo en todos los ámbitos de la persona, así como el papel que se otorga al movimiento y la motricidad en el currículo. A continuación, se justifica la necesidad de practicar AF en la primera infancia, mostrando su influencia en el desarrollo cognitivo y el rendimiento académico, y se hace un recorrido por las recomendaciones publicadas por varios organismos nacionales e internacionales.

Seguidamente, tratamos de delimitar la relación existente entre las metodologías docentes implementadas en el aula de infantil y la cantidad e intensidad de AF que realiza el alumnado durante la jornada escolar, destacando la oportunidad privilegiada que tienen las escuelas de reducir el sedentarismo desde edades tempranas. En estrecha relación con esto, se presenta uno de los conceptos clave de nuestra investigación, el *embodied learning*, definido como una teoría pedagógica que enfatiza la importancia del uso del cuerpo y su movimiento en la práctica educativa. Pasamos entonces a profundizar en las metodologías de IM, haciendo una mención especial a los ambientes de aprendizaje como una de las mejores opciones para poner en práctica un aprendizaje motor en EI, y concluimos desplegando un catálogo de posibilidades que nos ofrecen las sesiones de psicomotricidad, el recreo y los momentos de juego libre en cuanto al abordaje de los contenidos académicos a través de propuestas didácticas físicamente activas.

Las hipótesis del estudio, así como los objetivos generales y específicos formulados, constituyen el contenido del capítulo tercero, siendo el cuarto aquel en el que se detalla el método y el diseño experimental de la investigación. En este importante capítulo de la tesis comenzamos explicitando y justificando el paradigma y la modalidad

de investigación en la que se encuadra el estudio, pasando a continuación a describir la muestra, su selección y reclutamiento, así como las consideraciones éticas y el proceso para la obtención de los consentimientos informados.

Proseguimos esta sección detallando los instrumentos y las medidas utilizados para la recogida de datos, así como los procedimientos seguidos y las fases que abarca nuestra investigación. Para finalizar este capítulo, se expone el protocolo de análisis de datos junto con la explicación de los análisis descriptivos y estadísticos llevados a cabo.

El capítulo quinto está dedicado de manera íntegra a exponer los resultados de la investigación, y en él podemos diferenciar tres partes fundamentales: una primera parte destinada a explicar la coherencia entre los artículos, mostrando su interdependencia, la íntima relación existente entre sus temáticas y la linealidad de los datos obtenidos; otra parte conformada por los tres artículos que constituyen el eje vertebrador de la tesis y una parte final en la que se recoge una síntesis global de los resultados obtenidos durante todo el proceso de investigación.

La discusión conjunta de los resultados ocupa el sexto capítulo, y en él se incluye una evaluación crítica de los resultados obtenidos y previamente expuestos en el capítulo anterior, interpretando los hallazgos realizados y explicando cómo se relacionan con la literatura existente. A esto se suma un apartado en el que se reconocen las limitaciones del estudio y se explica cómo podrían afectar a la interpretación de los resultados, y otro en el que se proponen futuras líneas de investigación basadas en los resultados y gracias a las cuales se podría tanto ampliar como mejorar este trabajo.

Los capítulos séptimo y octavo se focalizan en extraer las principales conclusiones de la tesis, redactadas primero en español y después en inglés de acuerdo a lo exigido en el Reglamento de doctorado de la Universidad de Málaga para optar al título de Doctor con mención internacional. Finalmente, en el capítulo noveno se aportan las referencias bibliográficas citadas a lo largo del trabajo.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



2.1. DESARROLLO COGNITIVO Y ACTIVIDAD FÍSICA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

2.1.1. Características del desarrollo cognitivo en la Educación Infantil

Tradicionalmente ha existido una dicotomía entre los conceptos de maduración (conjunto de cambios producidos por la influencia genética de acuerdo a un calendario dado) y aprendizaje (cambios producidos por la experiencia) que, debido al conocimiento actual, no puede sostenerse. Hoy en día se considera mucho más pertinente el uso del término desarrollo de un modo más neutro para referirse a los aspectos generales del cambio (Enríquez, 2014; Nieto et al., 2016).

Nuestro proyecto se enmarca en la etapa de EI porque supone un momento crítico del desarrollo en el que se produce un rápido crecimiento del cerebro y el sistema nervioso central, se establece la arquitectura cerebral (Daelmans et al., 2017; Eurydice, 2015; Richard's et al., 2018), existe una potente actividad neural unida a una intensa maduración neuromuscular y las funciones ejecutivas comienzan a desarrollarse ya desde el primer año de vida (Blair, 2016; Nesbitt et al., 2015; Tirapu et al., 2012). Es más, el periodo comprendido desde el nacimiento hasta los 5-6 años está caracterizado por una fuerte actividad cerebral acompañada por el desarrollo de competencias ejecutivas básicas necesarias para el gran avance que experimentarán estas funciones durante el periodo escolar (Nieto et al., 2016; Rodrigues et al., 2018).

En relación con esto, la investigación psicoeducativa comenzó hace décadas a poner de manifiesto la importancia de la EI en el proceso de desarrollo y posterior aprendizaje humano (Dahlberg & Asén, 1994; Gútiez, 1995; Moss, 1994; Moss & Penn, 1996; Young, 1995), propiciando una toma de conciencia de la necesidad de recibir una buena experiencia durante los primeros años de vida, no sólo para la mejora del desarrollo propio de esa etapa, sino también para el aprendizaje y competencia en los años posteriores.

Hasta hace relativamente pocos años se consideraba que las funciones ejecutivas tenían un desarrollo tardío, debido a que las primeras manifestaciones observables de las mismas tienen lugar durante el período escolar y la adolescencia, y se suponía que el lóbulo frontal permanecía “funcionalmente silente” durante la primera infancia. Sin

embargo, los nuevos hallazgos parecen contradecir esta concepción (Dias & Seabra, 2015; Friedman & Miyake, 2017; Rodrigues et al., 2018; Tirapu et al., 2012).

El crecimiento del cerebro y de los tejidos asociados es muy rápido durante la infancia y la niñez temprana, produciéndose un brote de crecimiento cerebral que comienza aproximadamente a mediados del embarazo y continúa hasta pasados los 4 años de edad, continuando el patrón de desarrollo comenzado en la etapa prenatal. La primera parte de este brote (desde mediados del embarazo hasta los 18 meses de edad) se caracteriza por una rápida multiplicación de las células gliales, de modo que sobre los 18 meses el contenido celular estimado del cerebelo ha alcanzado los niveles adultos, mientras que el contenido de células del lóbulo frontal y el tallo cerebral habrá alcanzado un 60% del número adulto aproximadamente (Malina et al., 2004; Nieto et al., 2016; Pereira et al., 2018). Estudios de neuroimagen funcional con tomografía por emisión de positrones han puesto de manifiesto que la corteza prefrontal tiene un remarcable consumo metabólico durante los primeros meses de vida, llegando a los dos años a presentar unos niveles de metabolismo cerebral iguales a los del adulto (Tirapu et al., 2012).

Más adelante, entre los 3 y los 5 años, el metabolismo de la glucosa en regiones corticales aumenta hasta ser 2.5 veces superior al de un cerebro adulto, alcanzando su máximo a los 3 o 4 años. Esto coincide con la adquisición de diversas competencias ejecutivas, y seguirá siendo elevado hasta los 9 años, cuando comenzará a disminuir hasta volver a alcanzar el nivel adulto durante la segunda década de vida (Nieto et al., 2016; Richard's et al., 2018; Rodrigues et al., 2018; Willoughby, Wylie, et al., 2018).

En este periodo tiene lugar también la última parte del brote de crecimiento cerebral (hasta los 4 años) que está caracterizada por la mielinización responsable de la arquitectura celular básica del cerebro, lo cual tiene también implicaciones en el desarrollo funcional (Daelmans et al., 2017; Eurydice, 2015; Pereira et al., 2018; Willoughby et al., 2012). Las células gliales influyen en la población celular total del cerebro, la información de los circuitos neuronales y la arquitectura celular básica del cerebro, lo cual tiene también implicaciones en el desarrollo funcional. El elevado metabolismo cerebral que caracteriza a este periodo se debe a las demandas energéticas de los procesos subyacentes al desarrollo cerebral, es decir, a la mielinización y al

excesivo número de conexiones sinápticas presentes aún a esta edad hasta que se complete el proceso de poda sináptica (Tirapu et al., 2012).

Pero, además de los cambios en el número de células y la mielinización, en este periodo también tiene lugar una remodelación del córtex cerebral y se aprecian cambios en la actividad eléctrica (actividad electroencefalográfica). Varios análisis del grosor, la densidad neuronal y la histología del córtex cerebral de niños "sanos" indican que cada hemisferio y lóbulo del cerebro y cada área y nivel perteneciente a cada lóbulo tiene su propia ratio de desarrollo (Malina et al., 2004).

Coincidiendo con estos cambios cerebrales, el niño adquiere capacidades ejecutivas básicas consideradas como la base para el desarrollo pleno de las funciones ejecutivas que tendrá lugar posteriormente. Entre ellas, podemos destacar el desarrollo de la capacidad para inhibir respuestas irrelevantes, pudiendo redirigir su atención a la dimensión perceptiva pertinente (Tirapu et al., 2012).

2.1.2. Necesidad e importancia del movimiento en la primera infancia

En la etapa de EI se considera al movimiento como un derecho inherente a la infancia (Piek et al., 2008; Schiller, 2018), así como un factor esencial en el desarrollo integral (Erwin et al., 2012), por lo que es crucial favorecer la actividad práctica, la intervención y la exploración en la primera infancia (Head Start Resource Center, 2010; Hebbeler et al., 2008; Schiller, 2018).

Las bases anatómicas del movimiento están distribuidas en una red neuronal compuesta de varias regiones que funcionan de manera independiente (Enríquez, 2014), que hacen que en los procesos concernientes al acto motor hallemos dos componentes esenciales, uno motor y otro cognitivo. El componente motor es una respuesta observable y medible, ya que hace referencia a parámetros relacionados con la implementación del acto motor en los músculos (por ejemplo, la precisión del movimiento o la fuerza con la que este se ejecuta). Sin embargo, es necesario prestar una especial atención a los componentes internos o cognitivos de la acción, entre los que se encuentran aspectos como la intención de actuar, la planificación de las etapas que componen el acto motor y el orden en el que estas etapas han de seguir (Enríquez, 2014; Maureira et al., 2019).

El desarrollo motor en la infancia y la niñez se relaciona con el rápido crecimiento del cerebro y del sistema nervioso central que se produce en ese momento, y refleja en gran medida la maduración neuromuscular (Malina et al., 2004). Las experiencias que tienen lugar durante este periodo son las impulsoras de muchos de estos cambios y configuran la trayectoria que seguirá el desarrollo infantil (Jones et al., 2013; Singh et al., 2018; Tandon et al., 2016; Walk et al., 2018). Por lo que han de ser experiencias significativas, prácticas (Rushton, 2011), integradoras y globalizadoras, propuestas desde un enfoque basado en la experiencia, el movimiento, la actividad infantil y el juego, y aplicadas en un entorno de seguridad, afecto y confianza (Arufe, 2020; Contell-Lahuerta et al., 2017; Gil-Espinosa et al., 2018; Hassani et al., 2020).

Como vemos, la AF desempeña un papel fundamental en el desarrollo en todos los ámbitos, ya que su práctica durante la primera infancia ofrece una amplia gama de beneficios físicos, fisiológicos y psicosociales (Gil-Espinosa et al., 2018; Jaksic et al., 2020; Tortella et al., 2019; Venetsanou et al., 2020), al mismo tiempo que contribuye al desarrollo cognitivo y al aprendizaje (Álvarez-Bueno et al., 2017; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Nielsen et al., 2018). Esto se debe a que el ejercicio aeróbico puede provocar cambios a varios niveles en el cerebro, incluidos cambios morfológicos y funcionales, que tienen un efecto significativo en la cognición y el comportamiento (Best, 2010; Jaksic et al., 2020; Pesce et al., 2016; Tandon et al., 2016).

Las condiciones ambientales tienen un papel destacado en este proceso de origen biológico al influir en la expresión del desarrollo motor (Daelmans et al., 2017; Dordic et al., 2016; Gearin & Fien, 2016). La asociación entre el desarrollo motor temprano y el crecimiento del cerebro es especialmente evidente en la infancia y puede estar relacionado con el extraordinario brote de crecimiento del cerebelo, ya que las funciones de este incluyen el desarrollo y mantenimiento de la coordinación neuromuscular, el equilibrio y el tono muscular (Barenberg et al., 2011; Chang et al., 2013; Diamond, 2015; Elleberg & St-Louis-Deschênes, 2010; Erickson et al., 2015; Hötting & Röder, 2013; Malina et al., 2004; Schmidt et al., 2017).

Es un hecho ampliamente demostrado que un adecuado trabajo psicomotor desde los primeros años de vida proporciona un mejor desarrollo holístico e integral de los niños, mientras que la inactividad provoca diferentes trastornos, enfermedades y

dificultades en el desarrollo motor y cognitivo (Barbosa et al., 2016; Martin & Murtagh, 2015; Tucker et al., 2015), habiéndose documentado un gran número de consecuencias para la salud a corto y largo plazo asociadas con bajos niveles de AF y un tiempo excesivo de conductas sedentarias durante los primeros cinco años de vida (Barbosa et al., 2016; Heath et al., 2012; Jones et al., 2013; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020).

No obstante, debemos puntualizar que la práctica de AF tiene que comenzar desde la infancia, no siendo suficiente con empezar en la adolescencia (Bangsbo et al., 2016; Barbosa et al., 2016; Beltrán et al., 2017; Carson, Lee, et al., 2017; Chang et al., 2012; Ellemberg & St-Louis-Deschênes, 2010; Myer et al., 2015; Willoughby, Blair, et al., 2018), ya que si se interviene en este ámbito desde la etapa infantil no sólo se beneficia a los niños de hoy, sino que el enriquecimiento cognitivo en edades tempranas, obtenido por medio de la actividad motriz cognitivamente estimulante, tiende a aumentar la resiliencia del cerebro en la edad adulta (van Praag, 2009), ejerciendo como agente protector contra el declive cognitivo asociado a la edad y también a la demencia (Diamond, 2015; Pesce et al., 2016; Redolar, 2015; Tomporowski et al., 2015; Willoughby, Blair, et al., 2018)

Aplicando este tipo de prácticas tempranas disminuirían sensiblemente los costes asociados a patologías relacionadas con el sedentarismo de la sociedad actual, con el consiguiente ahorro para los sistemas sanitarios (Finkelstein et al., 2003). Por ello la OMS (World Health Organization, 2010, 2019) insta a trabajar para el impulso de metodologías que promuevan la adquisición de hábitos relacionados con la AF que perduren en el tiempo, lo cual es relativamente fácil de implementar en EI utilizando una intervención apropiada basada en juegos, actividades no estructuradas y metodologías físicamente activas (Bangsbo et al., 2016; Barbosa et al., 2016; Epstein et al., 1990; Gearin & Fien, 2016; Kibbe et al., 2011; Marques et al., 2017; Rasberry et al., 2011).

Por ello el empleo del juego y el movimiento como medio para la práctica de AF es especialmente importante en niños pequeños y se corresponde con evidencias de que el tiempo empleado en actividades no estructuradas pueden promover la función ejecutiva durante la infancia, siendo el disfrute esencial para cualquier actividad si queremos que impacte positivamente en el desarrollo de la función ejecutiva (Chang et al., 2013;

Diamond, 2015; Diamond & Lee, 2011; Duran & Costes, 2018; Houwen et al., 2017; Padiá Ruz et al., 2019; Pesce et al., 2016; Rasberry et al., 2011; Tomporowski et al., 2015; Willoughby, Blair, et al., 2018; Yin et al., 2014).

A esto se suman los resultados de otras investigaciones que concluyeron que los niveles de AF están correlacionados con ciertas categorías del rendimiento cognitivo y académico de niños en edad preescolar, incluyendo aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación (Hillman et al., 2008; Sibley & Etnier, 2003), sugiriendo que la intervención precoz en el plano del desarrollo de hábitos de ejercicio físico puede tener consecuencias significativas para el resto de la vida de la persona (Howard-Jones, 2011).

La mayoría de estudios que han investigado en esta línea encontraron asociaciones positivas entre la AF en la primera infancia, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico, argumentando que esto se debe a que las intervenciones motoras promueven un tipo de comportamiento dirigido a alcanzar objetivos concretos mediante tareas que responden a parámetros de conducta novedosos, en lugar de buscar aprendizajes asociativos a partir de comportamientos automáticos (Álvarez-Bueno et al., 2017; Bartholomew et al., 2017; Best, 2010; Heath et al., 2012; Kibbe et al., 2011; Walk et al., 2018). Además, la ejecución de movimientos motores complejos implica a circuitos neuronales asociados con las funciones ejecutivas produciendo, como consecuencia, un mejor rendimiento académico (Best, 2010; Gonzalez et al., 2017; Pesce et al., 2016; Walk et al., 2018), por medio del desarrollo y fortalecimiento de habilidades de orden superior como la velocidad de respuesta, la motivación, la memoria de trabajo, la planificación, la atención, el control inhibitorio, así como el desarrollo social y emocional (Álvarez-Bueno et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Jaksic et al., 2020; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Norris et al., 2018; Routen et al., 2018; Tandon et al., 2016).

En resumen, la investigación experimental en niños en edad preescolar indica que la AF, sobre todo la AFMV se asocia con una mejora de la cognición de orden superior y el comportamiento adaptativo y dirigido a objetivos (funciones ejecutivas) (Pesce et al., 2016; Walk et al., 2018), el rendimiento académico, la dedicación a las tareas, el comportamiento deseable en el aula (Gil-Espinosa et al., 2018; Norris et al., 2018; Tandon et al., 2016) y, en general, con un desarrollo global adecuado y un mejor estado de salud

en general (Gil-Espinosa et al., 2018; Gonzalez et al., 2017; Nielsen et al., 2018; Pons & Arufe, 2015; Rasberry et al., 2011).

2.1.3. Relación entre actividad física, cognición y rendimiento académico

De manera general, podemos afirmar que la AF nos hace sentir mejor y tendemos a relacionar ese bienestar con una mera eliminación del estrés, una reducción de la tensión muscular o simplemente a la segregación de endorfinas. Pero lo cierto es que la AF hace que nuestro cerebro funcione de manera óptima, siendo este beneficio mucho más relevante que aquello que hace por el cuerpo (Ratey & Hagerman, 2008).

En relación con esto, las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años demuestran la necesidad de ejercicio físico para mejorar nuestro rendimiento cognitivo, mantener un estado cerebral saludable (Meeusen et al., 2018; Xiong et al., 2018) y desarrollar los procesos de pensamiento más elevados (Piepmeier & Etnier, 2015). Sin embargo, aunque podemos encontrar signos de la influencia del cuerpo sobre la mente incluso en las raíces de nuestra biología (Beltrán et al., 2017; Martínez-López, 2003), en la sociedad actual entre el 40% y el 60% de la población lleva una vida sedentaria (European Commission, 2018). Esta inactividad es alarmante, constituyendo el cuarto factor de riesgo de mortalidad mundial y siendo responsable de más de 5 millones de muertes al año a través de sus efectos directos e indirectos (Sallis et al., 2016; World Health Organization, 2019).

Los estudios realizados en este campo han demostrado que la AF hace que nuestro cerebro funcione de manera óptima (Ratey & Hagerman, 2008), influye en la neurogénesis, la sinaptogénesis y la creación de conexiones neuronales en áreas cerebrales como la corteza motora, prefrontal o el hipocampo, mejorando nuestro rendimiento cognitivo y manteniendo un estado cerebral saludable (Maureira et al., 2019; Rosa et al., 2019) y produce efectos en nuestro organismo que juegan papeles cruciales en los mecanismos relacionados con los procesos de pensamiento más elevados (Ratey & Hagerman, 2008).

También son ampliamente conocidos los efectos beneficiosos del ejercicio aeróbico, sobre todo a intensidades de moderadas a vigorosas (del 40% al 80% del

VO₂máx), sobre ciertos aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación (Dordic et al., 2016), incluyendo la velocidad de respuesta, la memoria a corto plazo, la motivación (Diamond, 2015; Etnier et al., 2006; Hillman et al., 2008; Lambourne & Tomporowski, 2010; Thomas et al., 2012) y, en general, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico (Howie & Pate, 2012; Kovacs et al., 2008; Schmidt et al., 2017; Sibley & Etnier, 2003).

Así, el estudio de los efectos del ejercicio físico regular sobre el funcionamiento cognitivo se ha incrementado notablemente en los últimos años (Erickson et al., 2015; Hillman et al., 2008; Tomporowski et al., 2011), con el objetivo de valorar los efectos de la AF conjunta con programas de entrenamiento de las funciones cognitivas (Chang et al., 2013; Diamond, 2015; Enríquez, 2014; Nyberg et al., 2003; Pesce et al., 2016). De este amplio campo de investigación han ido surgiendo estudios que han probado la repercusión que tienen los programas de IM y la AF sobre el cerebro (Colcombe & Kramer, 2003; Erickson et al., 2013; Thomas et al., 2012), la cognición (Best, 2010; Chang et al., 2013; Hillman et al., 2008; Hötting & Röder, 2013; Tomporowski et al., 2011; Tomporowski et al., 2015) y el rendimiento cognitivo (Chang et al., 2012; Elleberg & St-Louis-Deschênes, 2010; Schmidt et al., 2017; van Praag, 2009).

Si analizamos los posibles beneficios que la AF tiene sobre la cognición, encontramos en varios trabajos que existe una relación significativa en las comparaciones pre-post entre la capacidad aeróbica y el rendimiento cognitivo (Colcombe & Kramer, 2003; Houwen et al., 2017; Yin et al., 2014), las funciones ejecutivas (Best, 2010; Chaddock et al., 2012; Chang et al., 2013; Diamond, 2015; Houwen et al., 2017; Schmidt et al., 2017; Tomporowski et al., 2011; Willoughby, Wylie, et al., 2018), la memoria a corto plazo (Chaddock et al., 2010; Chaddock et al., 2011), la atención (Trudeau & Shephard, 2008) o el procesamiento del lenguaje (Scudder et al., 2014).

Esto es debido a que el sistema nervioso como tejido y la mente o cognición como su función, se benefician igualmente de la práctica de AF, habiéndose demostrado que el ejercicio físico aeróbico practicado de manera regular produce diferentes cambios permanentes tanto a nivel estructural como funcional en diversas áreas del cerebro (Chang et al., 2012; Erickson et al., 2013; Guiney & Machado, 2013; Hillman et al., 2008; Hötting & Röder, 2013; Pereira et al., 2007; Thomas et al., 2012; Tomporowski et al., 2011).

Por ejemplo, se conocen diferentes estudios de resonancia magnética que han relacionado la práctica de AF que implica cierta demanda cognitiva con patrones diferenciales de activación, lo que puede sugerir una mejora de la plasticidad cerebral funcional (Chaddock et al., 2012). Por otro lado, tanto el ejercicio físico como la estimulación cognitiva regulan factores que incrementan la neuroplasticidad y la resistencia a la muerte cerebral, habiéndose encontrado aumentos de volumen cerebral en sustancia gris y sustancia blanca asociados con el ejercicio aeróbico realizado durante seis meses, en comparación con personas que no lo realizaron (Erickson et al., 2013; Hötting & Röder, 2013; Redolar, 2015).

Otro de los cambios que cabría destacar es el incremento de vasos sanguíneos y, por tanto, del suministro de nutrientes y energía en ciertas áreas neurales, sobre todo las frontoparietales, muy relacionadas con funciones cognitivas de relevancia educativa tales como el procesamiento de orden superior y el razonamiento matemático (Cotman et al., 2007), así como el mantenimiento y la proliferación neuronal (Acevedo & Ekkekakis, 2006; Colcombe et al., 2006), lo cual contribuye al aprendizaje y a la consolidación de la memoria en los humanos (Howard-Jones, 2011).

Esta modificación de las estructuras cerebrales y del funcionamiento cognitivo general pueden explicarse partiendo de la premisa de la hipótesis cardiovascular, que establece que el ejercicio crónico conduce al mantenimiento y la proliferación neuronal en diferentes áreas cerebrales, además de causar el crecimiento de nuevos capilares sanguíneos (Wilmore & Costill, 2007). Este hecho, unido a la excepcional capacidad plástica, estructural y funcional del cerebro, tiene como consecuencia una mejor respuesta cognitiva en diversas tareas de memoria, atención, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva o inhibición, entre otras (Erickson et al., 2015; Gearin & Fien, 2016; Meeusen et al., 2018; Tomporowski et al., 2011).

Por otra parte, el cerebelo, localizado en la parte de atrás del cerebro y con más neuronas que cualquier otra área del mismo, se asocia con el movimiento, el equilibrio, la postura y las habilidades de motricidad gruesa. Sin embargo, se ha revelado recientemente que el cerebelo trabaja en coordinación con la corteza motora, de modo que también está implicado en la coordinación de los procesos cognitivos haciendo que las tareas de pensamiento sean más sencillas (Sousa, 2014). De este modo, el cerebelo

hace que nuestros procesos de pensamiento avancen con suavidad, siendo el papel que juega en la resolución de tareas mayor cuanto más complicada sea ésta al intervenir en acciones como la planificación, la organización o la toma de decisiones que requiere reflexión. Por este motivo, los niños que realizan movimientos corporales kinestésicos fortalecen las conexiones neuronales de su cerebelo (Sousa, 2014).

Las investigaciones también han puesto de manifiesto que al mover los músculos producimos proteínas que viajan a través del torrente sanguíneo hasta el cerebro, donde juegan papeles cruciales en los mecanismos relacionados con los procesos de pensamiento más elevados (Piepmeyer & Etnier, 2015; Ratey & Hagerman, 2008). La AF posee un efecto documentado y dramático sobre el apropiado equilibrio de las sustancias neuroquímicas y los factores de crecimiento que hacen que las neuronas creen fuertes conexiones entre ellas necesarias para aprender (Ratey & Hagerman, 2008). Después de la práctica de AF se regulan (e incluso se incrementan) los niveles de factores neurotróficos cerebrales, lo cual se ha asociado con una mejora en el aprendizaje a corto y largo plazo tras sesiones cortas de ejercicio intenso (Hillman et al., 2009; Sibley & Etnier, 2003; Tirapu et al., 2012; Winter et al., 2007).

Mencionaremos aquí como principales factores neurotróficos el FNDC (factor neurotrófico derivado del cerebro, o BDNF, en inglés brain-derived neurotrophic factor), el IGF-1 (crecimiento insulínico tipo 1 o somatomedina, en inglés insulin-like growth factor 1) y el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF). Todas ellas han presentado un incremento permanente de su producción como consecuencia de intervenciones duraderas de ejercicio físico regular (Cotman et al., 2007; Ferris et al., 2007; Maass et al., 2016) y han sido asociadas con una mejora del aprendizaje a corto y largo plazo (Álvarez-Bueno et al., 2017; Guillem & Bueno, 2019; Singh et al., 2018).

Se ha comprobado que la AF incita la actuación de estas sustancias en el hipocampo, el córtex y el cerebelo, lo que en consecuencia ha demostrado tener repercusiones a nivel de función cognitiva (Hötting & Röder, 2013; Maass et al., 2016; Piepmeyer & Etnier, 2015; Thomas et al., 2012). Además, el FNDC desempeña un importante papel en la plasticidad sináptica, ya que contribuye de manera esencial al proceso de potenciación a largo plazo, siendo éste a su vez fundamental para los cambios

de conectividad que subyacen al aprendizaje y como factor preventivo de degeneración cerebral al potenciar el desarrollo y protección de nuevas neuronas (Tirapu et al., 2012).

Sin embargo, a pesar de los avances realizados, sigue siendo un desafío identificar las características de las intervenciones que resultan más eficientes para promover el desarrollo cognitivo, no estando aún del todo claro el tipo, duración, intensidad y frecuencia de la AF que se requiere para lograr estos efectos (Altenburg et al., 2016; Álvarez-Bueno et al., 2017; Bangsbo et al., 2016; Carson, Lee, et al., 2017; Chang et al., 2013; Diamond, 2015; Ellemberg & St-Louis-Deschênes, 2010; Pesce et al., 2016). Lo que sí está claro es que no todo el movimiento produce los mismos resultados ni todas las formas de ejercicio influyen en la cognición por igual, siendo la AF que involucra conjuntamente movimientos complejos, controlados y adaptativos con el desafío de las funciones cognitivas básicas, los que tienen un mayor impacto en las funciones ejecutivas (Álvarez-Bueno et al., 2017; Best, 2010; Vega & Lluch, 2019).

Si bien toda AF que se realice es beneficiosa, en relación a qué tipo de actividades y qué durabilidad son necesarias para representar un factor significativo y obtener los mejores resultados posibles, la OMS (World Health Organization, 2019) establece unas recomendaciones mundiales y unos estándares generales de AF que, para niños de hasta 5 años, suponen la realización de un mínimo de 60 minutos diarios de actividad preferiblemente aeróbica y de AFMV, consistente en la práctica de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados en la familia o la escuela (Howard-Jones, 2011; Redolar, 2015; Thomas et al., 2012; Tomporowski et al., 2015).

Este tipo de ejercicio físico, realizado de forma asidua y repetitiva, provoca las alteraciones anteriormente mencionadas en este apartado, pudiendo llegar a ser alteraciones perdurables y duraderas. Esto se conoce como efectos regulares al ejercicio (Wilmore & Costill, 2007). Así, el organismo se adapta y acaba originando diferentes cambios antropométricos y fisiológicos, produciéndose un aumento en el nivel funcional del individuo; es decir, una mejora de nuestra capacidad y de nuestra eficacia cognitiva.

De este modo, podemos afirmar que existen al menos tres vías a través de las cuales el ejercicio puede facilitar el funcionamiento cognitivo: los cambios fisiológicos a corto y largo plazo en el cerebro inducidos por el ejercicio aeróbico, las demandas cognitivas

inherentes al ejercicio comprometido y dirigido a un objetivo, y el compromiso cognitivo necesario para ejecutar y coordinar movimientos motores complejos (Álvarez-Bueno et al., 2017; Best, 2010; Tandon et al., 2016).

2.2. EL CONCEPTO DE *EMBODIED LEARNING*

El interés científico y pedagógico por la conexión entre la mente y el cuerpo ha aumentado progresivamente desde la década de 1990, y la noción de aprendizaje corporizado o encarnado, más conocido como embodied learning, ha ganado terreno en la última década. Recientes investigaciones han estudiado el embodied learning en diversos contextos educativos, haciendo evidente la relevancia que ha adquirido esta temática (Fugate et al., 2019; Hegna & Ørbæk, 2021), y llegando a constituir el aprendizaje y la enseñanza corporizados como un nuevo campo de investigación potencial (Hegna & Ørbæk, 2021; Jusslin et al., 2022).

El embodied learning puede definirse en términos generales como una concepción del aprendizaje en la que los alumnos participan de manera holística y se entrelazan con su entorno social y material, implicando su cuerpo y su motricidad activamente en los procesos de aprendizaje (Jusslin et al., 2022). Aquí, el concepto de embodied o corporizado se refiere al modo en que el cuerpo contribuye al proceso cognitivo y se basa en la premisa de que el cerebro y el cuerpo evolucionaron juntos y, por tanto, están intrínsecamente acoplados, lo que sugiere que la separación entre cuerpo y cerebro promulgada por las teorías cognitivas clásicas basadas en modelos cartesianos de dualidad mente-cuerpo es artificial (Malinin, 2019; Shapiro & Stolz, 2019). Se destaca de este modo la importancia de las experiencias sensoriomotoras con nuestro entorno social y físico en el desarrollo y la configuración de nuestros procesos cognitivos superiores (Shapiro & Stolz, 2019).

El movimiento humano, la cognición y el aprendizaje están inextricablemente unidos. Los humanos empiezan a moverse ya en el vientre materno, cuando apenas tienen unas semanas, y desarrollan sofisticadas habilidades motoras a lo largo de los primeros años de vida, al mismo tiempo que las capacidades cognitivas alcanzan niveles similares de extrema sofisticación (Musculus et al., 2021)

Aunque los recién nacidos están lejos de dominar cualquier tarea motora o cognitiva compleja, desde la primera infancia los niños actúan y comprenden el entorno utilizando principalmente acciones sensoriomotoras, y con el desarrollo del repertorio sensoriomotor se producen amplios cambios en la percepción, la cognición y el comportamiento. A lo largo del ciclo vital, prevalecen distintos tipos de experiencias motoras, como los movimientos de alcance y prensión, los patrones motores gruesos de complejidad variable y la gesticulación. Se ha demostrado que todas estas formas de movimientos afectan a la cognición y el aprendizaje (Mavilidi, Ruitter, et al., 2018), por lo que, para comprender y explicar plenamente los cambios en el desarrollo, es necesario considerar la interacción de las habilidades motoras y cognitivas desde la perspectiva del desarrollo de la cognición incorporada (Musculus et al., 2021).

Desde este enfoque de la cognición incorporada, la cognición surge de las interacciones corporales con el mundo circundante, y las acciones físicas y los gestos no se consideran meras expresiones de procesos cognitivos internos, sino que se consideran parte de la actividad cognitiva, por lo que el cuerpo de una persona está, en cierto sentido, integrado en el procesamiento cognitivo (Shapiro & Stolz, 2019). El poder de los movimientos humanos durante las primeras etapas del aprendizaje de los niños pequeños fue abordado tempranamente por las teorías del desarrollo de Piaget y Vygotsky y, desde entonces, los investigadores del campo de la psicología de la educación han mostrado un interés cada vez mayor por examinar los efectos de los gestos o los movimientos motores sutiles en el aprendizaje, atestiguando los beneficios fisiológicos, cognitivos y académicos de la AF en las actividades de aprendizaje infantil (Sibley & Etnier, 2003).

Sin embargo, estas investigaciones se han centrado sobre todo en niños de primaria y sólo se han realizado unos pocos estudios durante la primera infancia (Mavilidi, Okely, et al., 2018), a pesar de que en torno a los 5-6 años de edad, las interrelaciones de las habilidades motoras y cognitivas son especialmente evidentes (Houwen et al., 2017). Estas asociaciones sugieren relaciones específicas entre diversos aspectos de las habilidades motoras y los procesos cognitivos (Maurer & Roebbers, 2019) que han sido estudiadas mediante neuroimagen, mostrando que las regiones motoras son funcionalmente necesarias para generar resultados de aprendizaje (Matheson & Kenett, 2020).

Desde esta perspectiva, el papel del movimiento para el pensamiento puede ser particularmente importante a lo largo del desarrollo, ya que los niños utilizan inicialmente las experiencias sensoriomotoras para desarrollar una comprensión conceptual del mundo, pudiendo facilitar las habilidades motoras tempranas la construcción de estructuras de memoria semántica, el lenguaje y la capacidad para resolver problemas complejos. En este sentido, la corporeidad es especialmente relevante para la investigación sobre el desarrollo en la primera infancia y puede arrojar luz sobre las diferencias biológicas o madurativas entre los niños (Frith et al., 2019).

La adquisición de nuevas habilidades motrices en la infancia crea nuevas oportunidades de aprendizaje, del mismo modo que los retrasos motores tempranos suelen ir asociados a retrasos en la cognición. Se ha postulado que esta asociación podría deberse a la estrecha interacción entre el movimiento y la cognición, que contribuye al cambio de ambos sistemas a lo largo del tiempo (Harbourne & Berger, 2019). En esta línea, son numerosos los estudios que han propuesto que las habilidades motoras son la base del desarrollo cognitivo y del aprendizaje, mostrando que los cambios cognitivos están asociados a cambios corporales (Hommel & Kibele, 2016; Musculus et al., 2021), y que el rendimiento cognitivo se beneficia de las instrucciones que activan la experiencia corporal a través de analogías corporales o de la actuación (Lozada & Carro, 2016; Pouw et al., 2016).

En el campo de la investigación educativa, cada vez hay más estudios que respaldan los efectos positivos que tiene la participación en experiencias sensoriomotoras en el aprendizaje (Mavilidi, Ruitter, et al., 2018). Un mecanismo importante que subyace a los beneficios del movimiento para la cognición es la similitud funcional entre el movimiento relevante para la tarea y el proceso cognitivo. Se cree que esta similitud entre las operaciones mentales y físicas ejerce como andamio de la cognición, lo que significa que el cuerpo es un conducto para explorar y externalizar de manera significativa las soluciones relevantes para la tarea, ofreciendo un medio para manipular y explorar el espacio-problema y reducir la carga cognitiva (Frith et al., 2019; Oppici et al., 2020).

Es decir, tanto el acceso a las operaciones mentales como la eficacia en la resolución de problemas o la construcción de nuevos esquemas de conocimiento pueden simplificarse a medida que los niños aprenden a interpretar el mundo que les rodea y a

comunicarse eficazmente. La premisa fundamental de las estrategias de simplificación cognitiva incorporada es que reducen la carga de trabajo mental necesaria para resolver tareas, liberando la mente para compensar eficazmente las limitaciones cognitivas y reorganizar la información. Es decir, la manipulación física del entorno facilita la reestructuración cognitiva y contribuye a la resolución de problemas, ya que los individuos pueden pensar mejor ellos cuando se les permite interactuar directamente con elementos que los componen (Frith et al., 2019; Mavilidi, Okely, et al., 2018).

Desde un enfoque de dinámica ecológica, el movimiento surge de un acoplamiento continuo, cíclico y prospectivo de percepción, cognición y acción, situado en la interacción dinámica ejecutante-entorno, de modo que percibir un objeto, realizar operaciones cognitivas sobre él y ejecutar acciones motoras con él no pueden considerarse funciones independientes. Los seres humanos se mueven para percibir las oportunidades de acción que ofrece su entorno, organizan su movimiento en función de estas y, cíclicamente, el movimiento revela un nuevo flujo de información que especifica nuevas oportunidades, que de nuevo invitan a los ejecutantes a determinadas acciones. Por consiguiente, la acción y la percepción no se consideran dos entidades separadas (Fugate et al., 2019; Maurer & Roebbers, 2019; Oppici et al., 2020).

Además de las perspectivas evolutiva y corporeizada, la explicación cognitiva sugiere que la inclusión de movimientos relevantes durante el aprendizaje, en lugar de limitarse a observar o escuchar una tarea, crea una huella en la memoria a largo plazo que la hace más accesible y duradera (Mavilidi, Ruitter, et al., 2018). Se destaca así lo que se considera una división relativa al aprendizaje del conocimiento de primera mano (experiencia directa) y de segunda mano (descripciones de la experiencia). Esta corriente sostiene que la mayor parte del aprendizaje formal está asociado a la aplicación de conocimientos de segunda mano (a menudo a través del lenguaje), lo que exige que los alumnos interpreten descripciones del mundo en ausencia del referente original. Del mismo modo, el aprendizaje de primera mano aislado es igualmente problemático porque las experiencias directas deben ir unidas a conocimientos de segunda mano para que tengan algún significado (Shapiro & Stolz, 2019).

En este sentido, cuando se trata de aprendizaje, el enfoque no debe ser "uno u otro" en un intento de aislar ciertos resultados de aprendizaje, sino más bien un énfasis en

"ambos / y" como un medio para integrar el conocimiento de primera mano y de segunda mano. De hecho, la investigación apoya este enfoque integrador del aprendizaje y la importancia tanto de la manipulación física como de la manipulación imaginaria. En particular, cabe destacar la importancia de la manipulación física antes que la manipulación imaginaria. Esto parece deberse a la importancia de la experiencia manipulativa práctica de los símbolos abstractos (es decir, las palabras y los símbolos matemáticos) en la interiorización de modelos mentales incorporados (Bara & Bonneton-Botte, 2018; Shapiro & Stolz, 2019).

En otro ámbito de investigación, numerosos trabajos empíricos han demostrado que la participación intencionada (compromiso cognitivo) del sistema motor en forma de AF durante la enseñanza (por ejemplo, de las matemáticas) mediante prácticas de IM mejora la cognición y el aprendizaje, infirmando de efectos positivos, así como de ningún efecto adverso, en el rendimiento académico de los niños (Mavilidi, Okely, et al., 2018).

Esta IM en la tarea cognitiva y/o de aprendizaje se refiere a la conexión temporal de los movimientos con la tarea de aprendizaje. Si los movimientos se realizan antes o después de la tarea de aprendizaje con un intervalo entre ellos, la integración es baja (los descansos activos, por ejemplo, se intercalan entre las fases de aprendizaje, pero no coinciden en el tiempo con las tareas de aprendizaje en el aula). Si los movimientos se realizan durante la tarea de aprendizaje, la integración es alta. Existe un continuo que va desde los movimientos no integrados, en los que no hay solapamiento temporal entre los movimientos y la tarea de aprendizaje, hasta los movimientos integrados, en los que los movimientos están conectados e incluidos durante el aprendizaje (Mavilidi, Ruitter, et al., 2018).

No obstante, aunque la investigación sobre la cognición incorporada ha demostrado de forma convincente la relación integral del cuerpo humano y la mente, en las escuelas la AF y la actividad cognitiva suelen tratarse como procesos no relacionados ya que muchos educadores, a pesar de haber observado la eficacia del aprendizaje basado en el cuerpo en el aula, suelen estar confundidos sobre por qué estas estrategias son eficaces y cómo se relacionan con la cognición corporal (Fugate et al., 2019). En consecuencia, la mayoría de las actividades físicas utilizadas no son suficientemente pertinentes ni están plenamente integradas en las tareas de aprendizaje (Mavilidi, Ruitter, et al., 2018).

Si bien las ideas relacionadas con el embodied learning son cada vez más aceptadas, las implicaciones de lo que esto significa para la mejora en la forma de aprender de los individuos en entornos formales como el aula (y también para la forma de enseñar de los profesores) están menos extendidas (Fugate et al., 2019). Más allá de la teoría, existe la necesidad práctica de explorar y perfeccionar un paradigma de corporeización o corporización en la adquisición de conocimientos tempranos y en el aprendizaje en la primera infancia (Frith et al., 2019).

No se puede obviar por más tiempo que los programas educativos basados en el movimiento tienen el potencial de apoyar el aprendizaje en la primera infancia en comparación con los enfoques sedentarios (Bara & Bonneton-Botte, 2018), y que los diseños incorporados ayudan a mejorar la eficacia del aprendizaje y el rendimiento académico, especialmente en EI (Jusslin et al., 2022). En la actualidad, el embodied learning está buscando formas de ponerse en práctica y aplicarse en la educación, pero las prácticas pedagógicas parecen responder con lentitud a los avances en este campo de investigación (Jusslin et al., 2022).

Hace ya varias décadas desde que Vygotsky sostuviera que el juego infantil combina componentes simbólicos, contextuales y sensoriomotores. La interacción activa con los objetos puede considerarse el vehículo mediante el cual los niños aprenden vínculos complejos entre la acción y el entorno y las relaciones entre los medios. Esta idea ha sido confirmada empíricamente posteriormente, demostrando que la posibilidad de manipular materiales permite a los niños utilizarlos como herramientas para resolver problemas prácticos desconocidos hasta el momento, con tasas de éxito comparables a las de los niños que veían cómo los adultos realizaban la tarea (Gubenko & Houssemand, 2022).

Desgraciadamente, a pesar de que el aprendizaje corporizado sigue siendo un enfoque importante en los centros de EI, el tiempo de juego ha disminuido en las aulas actuales debido a las normas y políticas orientadas al rendimiento académico. Esta tendencia contradice la filosofía tradicional de la educación de la primera infancia, que hace hincapié en el aprendizaje corporal a través del movimiento y de la interacción con los materiales (Choi, 2020; Gubenko & Houssemand, 2022).

Por ello, un planteamiento basado en el embodied learning, o aprendizaje corporizado, puede ayudar a los educadores a replantearse su pedagogía y considerar nuevas formas de aprendizaje, pero son necesarias más investigación para animarles a seguir aplicando la cognición incorporada en el plan de estudios de su alumnado (incluido el plan de estudios obligatorio), para evaluar los conocimientos adquiridos como resultado de estas prácticas, para desarrollar las metodologías docentes y, por último, para que los responsables de los planes de estudios y de las políticas educativas aprovechen estos conocimientos en el futuro (Fugate et al., 2019).

2.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

La EI tiene como principal objetivo contribuir al desarrollo de las capacidades que permitan a los niños conocer su cuerpo y el de los demás junto con sus posibilidades de acción, respetando las diferencias; observar y explorar su entorno familiar, natural y social; adquirir progresivamente autonomía; desarrollar sus capacidades afectivas; relacionarse con los demás, aprendiendo las pautas elementales de convivencia y relación social; ejercitarse en la resolución pacífica de conflictos; desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión, e iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, la lectoescritura, el movimiento, el gesto y el ritmo (Rivilla, 2019).

Más concretamente, y atendiendo al texto consolidado del Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la EI (2022), la finalidad de esta etapa educativa es la de contribuir al desarrollo integral y armónico del alumnado, abordando las dimensiones física, emocional, sexual, afectiva, social, cognitiva y artística, al mismo tiempo que potencia la autonomía personal y la progresiva creación de una imagen positiva y equilibrada de sí mismos, y fomenta la educación en valores cívicos para la convivencia.

A lo largo de la etapa, los niños evolucionarán desde una actividad refleja e involuntaria hacia una capacidad motora cada vez más intencional, desarrollada paralelamente al control progresivo de su cuerpo. La adquisición de destrezas cada vez

más complejas devendrá de la satisfacción de la necesidad infantil de utilizar instrumentos y herramientas cotidianas en los juegos motores, sensoriales, simbólicos y con reglas, ya que, tal como expresa el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la EI (2022), será a través del juego como los niños vivan las experiencias necesarias que contribuyan a su desarrollo armónico e integral, demostrando un creciente control de su propio cuerpo y una mayor autonomía e independencia de las personas adultas. A su vez, la experimentación de las posibilidades motrices y sensitivas propias logrará un avance en el control corporal que servirá para progresar en el control dinámico en desplazamientos y movimientos, elaborando un esquema corporal cada vez más ajustado.

Durante esta etapa, los niños encuentran en su cuerpo y el movimiento las principales vías para descubrir, explorar, interactuar y relacionarse con la realidad en la que están inmersos, construyendo de esta forma los primeros conocimientos sobre el mundo en el que están creciendo y desarrollándose (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Rivilla, 2019), al mismo tiempo que comienzan a dominar las habilidades, destrezas y competencias necesarias para realizar con éxito las tareas de la vida diaria que les llevarán a obtener una independencia total (Álvarez-Bueno et al., 2017; Best, 2010; Walk et al., 2018).

Es por ello que un adecuado trabajo de la psicomotricidad instaurado desde los primeros años de vida proporciona un mejor desarrollo holístico e integral de los niños (Barbosa et al., 2016; Martin & Murtagh, 2015; Tucker et al., 2015), convirtiendo a la AF y el movimiento en una necesidad vital de la infancia, además de ser un eje primordial de exploración, de relación y de aprendizaje, erigiéndose en la EI como una de las principales herramientas y finalidades del currículum de la etapa (López, 2004).

Si nos remitimos a la legislación educativa, tanto vigente de reciente implantación como la anterior ya derogada, encontramos que los contenidos educativos de la EI se organizan en tres áreas correspondientes a ámbitos propios de la experiencia y del desarrollo infantil. Si bien los nombres de estas áreas difieren en estos documentos, los contenidos que engloban se centran en las mismas dimensiones de la infancia y coinciden en señalar la necesidad de entenderlas como ámbitos de experiencia íntimamente relacionados. Por ello, el texto legal pone un gran énfasis en la necesidad de crear y

ofrecer al alumnado experiencias de aprendizaje que estimulen su desarrollo personal y holístico (Aznar et al., 2021) mediante planteamientos y situaciones educativas globales, significativas y estimulantes basadas en la experimentación, la manipulación, la interacción con el medio físico y social y el juego motor (Arufe, 2020; Contell-Lahuerta et al., 2017; Gil-Espinosa et al., 2018; Hassani et al., 2020).

Por otra parte, el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la EI (2022) especifica en su artículo 6, de principios pedagógicos, que en ambos ciclos de la etapa se deberá atender al movimiento, al control corporal y al descubrimiento del entorno y de los seres vivos que en él habitan, así como de las características físicas y sociales del medio en el que viven, entre otros aspectos fundamentales del desarrollo.

A este principio se suma otro en el que se exhorta a basar la práctica educativa en la experimentación y el juego, así como en experiencias de aprendizaje significativas y emocionalmente positivas, de forma que se concibe el aprendizaje como un proceso activo que implica la actuación de los niños sobre la realidad, despertando su motivación, la elaboración de interpretaciones y la exploración, descubrimiento y comprensión de significados progresivamente ajustados a los aspectos de su entorno y de sí mismos.

De esta manera, el aprendizaje se concibe como un proceso realizado por los niños de forma activa mediante actuación sobre la realidad, Además, varios objetivos de los enumerados en el artículo 7 del Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la EI (2022) implican el movimiento de forma indirecta y, en uno de ellos, se hace mención explícita al mismo cuando se especifica que la EI contribuirá a desarrollar en los niños las capacidades que les permitan iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lectura y la escritura, y en el movimiento, el gesto y el ritmo.

Sin embargo, la Educación Física o la psicomotricidad como tal no están contempladas de manera específica en el currículum de la EI, a pesar de que sí encontramos que una gran parte de sus contenidos y métodos se podrían incluir dentro de esta disciplina. Además, si analizamos la legislación que regula la etapa en relación a los contenidos corporales, físicos y motrices, podemos comprobar que estos se erigen como la base del desarrollo global, armónico e integral que se persigue en estas edades (López,

2004), recomendando el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la EI (2022) la realización tanto de movimientos libres (sobre todo en forma de juego) como de AF estructurada con diferentes grados de intensidad como fuente de aprendizaje y desarrollo integral.

Este hecho provoca que en la mayoría de los centros educativos la planificación, organización, diseño e implementación de sesiones de psicomotricidad dependa directamente del profesorado que ejerce la tutoría de los grupos, ya que legislativamente no se establece un horario ni un tiempo mínimo que dedicar a la práctica psicomotriz, y esto a su vez deriva en un déficit de este tipo de sesiones (Nielsen-Rodriguez et al., 2021).

Por su parte, el auge de la tecnología ha incidido negativa y gravemente en la AF realizada por los niños en su vida diaria. Esto, junto con la disminución del movimiento en las aulas, son dos de las principales causas del sedentarismo infantil (Fairclough et al., 2012; Holt et al., 2013). La mayoría de las prácticas educativas empleadas hoy en día requieren que el alumnado permanezca sentado para recibir instrucciones, cumpliendo un rol principalmente inactivo acentúa aún más el sedentarismo mencionado y muestra que la escuela no está actuando como escenario para satisfacer las demandas y necesidades físicas de estas edades (Belton et al., 2010; Fairclough et al., 2012; Holt et al., 2013).

En consecuencia, la AF practicada en las escuelas ha disminuido constantemente en las últimas décadas, de forma que entre el 73% y el 89% del tiempo que los niños permanecen actualmente en ella es sedentario (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Pesce et al., 2016; Routen et al., 2018; Tucker et al., 2015). Además, esta tendencia se ve agravada debido, entre otras cosas, a que el aumento del tiempo dedicado a otras materias ha provocado que las clases de psicomotricidad, el recreo y otros momentos que propician la AF a menudo se reduzcan o eliminen (Martin & Murtagh, 2015; Webster et al., 2017). Es más, las escuelas cuentan cada vez con más dificultades a la hora de asignar tiempo para la AF durante la jornada escolar, ya que se tiende a aumentar el tiempo de materias tradicionalmente más académicas como lengua, matemáticas, inglés o ciencias (Bartholomew et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Pesce et al., 2016; Routen et al., 2018; Rushton, 2011; Singh et al., 2018; Tucker et al., 2015; Webster et al., 2017). Como resultado, las sesiones de psicomotricidad, el recreo y otros

momentos que propician la AF a menudo se reducen o eliminan (Martin & Murtagh, 2015; Rasberry et al., 2011).

Es por ello que, en el momento actual, en el que los centros educativos se ven presionados a dedicar más tiempo a los contenidos académicos y menos a la AF, los programas que promueven el movimiento del alumnado no mejoran únicamente su salud física, sino también la cognitiva y el rendimiento académico (Bangsbo et al., 2016; Barbosa et al., 2016; Donnelly & Lambourne, 2011; Dordic et al., 2016; Etnier et al., 2006; Howie & Pate, 2012; Meeusen et al., 2018; Schmidt et al., 2017; Tirapu et al., 2012), siendo necesario consolidar la idea de que el ejercicio tiene un profundo impacto en las habilidades cognitivas para comenzar a producir cambios reales en el sistema educativo (Barenberg et al., 2011; Gearin & Fien, 2016).

2.4. RECOMENDACIONES DE LOS ORGANISMOS OFICIALES Y PAPEL DE LAS ESCUELAS

En los últimos años, los investigadores han comenzado a estudiar el tiempo sedentario como un constructo único, en lugar de simplemente lo opuesto a la AF (Jones et al., 2013; Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020), sobre todo desde que son cada vez más los estudios que están demostrando que los niños pasan la mayor parte de su tiempo libre en actividades sedentarias, pudiendo alcanzar cifras entre 39.49 minutos/hora y 40.64 minutos/hora (Jaksic et al., 2020; Nielsen et al., 2018; Tucker et al., 2015).

Es un error bastante común pensar que los niños son intrínsecamente activos y que, por ello, realizan la AF suficiente a lo largo del día (Gonzalez et al., 2017; Pesce et al., 2016). Lo cierto es que las investigaciones llevadas a cabo muestran que la inactividad tiene un inicio cada vez más temprano y que los niños, ya desde la edad preescolar, no cumplen con las pautas de AF diarias recomendadas por los organismos oficiales a pesar de los numerosos beneficios que conlleva el ejercicio físico durante la primera infancia (Gonzalez et al., 2017; Jaksic et al., 2020; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Norris et al., 2018; Pesce et al., 2016; Rasberry et al., 2011; Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020).

Esto es en buena parte debido a que la naturaleza del juego infantil ha cambiado en las últimas generaciones y los niños pequeños ya no juegan como lo hacían antes, imponiéndose las nuevas tecnologías a la realización de actividades motrices (Gonzalez et al., 2017; Myer et al., 2015; Tortella et al., 2019). Así, para muchos niños, los programas de IM estructurados pueden ser la única oportunidad de realizar AF durante el día (Tortella et al., 2019).

En respuesta a esta situación, y ante la alerta de la inactividad física global de este sector poblacional, la OMS ha emitido por primera vez un informe con unas recomendaciones mundiales y unos estándares generales de actividad para niños de cero a cinco años. En este documento, junto con los publicados por otros organismos e instituciones que van en la misma línea, se establecen que, si bien toda AF que se realice es beneficiosa, los niños menores de cinco años deben realizar un mínimo de 180 minutos diarios de AF de diversos tipos y de cualquier intensidad, de los cuales al menos 60 serán de AF preferiblemente aeróbica y AFMV (Department of Health and Social Care, 2019; Institute of Medicine of the National Academies, 2011; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015; World Health Organization, 2019), consistente en la práctica de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados y estructurados en la familia o la escuela (Álvarez-Bueno et al., 2017; Arufe, 2020; Jaksic et al., 2020; World Health Organization, 2019), y recomendando que no permanezcan sentados mucho tiempo, dedicando menos de una hora de pantalla al día (Canadian Paediatric Society, 2017; World Health Organization, 2019).

En su informe, la OMS también indica que la AF debe incluirse paulatinamente en las aulas debido, principalmente, al alto índice de obesidad y sedentarismo infantil, y que esto se haga no solo en el horario establecido de Educación Física, sino durante todo el horario escolar, ya que se estima que alrededor del 80% de los niños a nivel mundial no realizan los 180 minutos diarios de AF recomendada (y mucho menos los 60 de AFMV) (European Commission, 2018; World Health Organization, 2019). No obstante, sobre todo en la primera infancia, la intensidad del ejercicio realizado debe ser adaptada progresivamente al grado de crecimiento y maduración del niño. En este sentido, la AF de intensidad suave o ligera posee un rol muy importante en la reducción del tiempo

empleado en actividades sedentarias, lo que se ha relacionado con beneficios para la salud (Carson, Lee, et al., 2017; Carson et al., 2013; Chaput et al., 2014).

En este sentido, se recomienda un tiempo de práctica real de AF durante el horario escolar que oscila entre los 180 minutos (UNESCO, 2015) y los 225 minutos (National Association for Sport and Physical Education -NASPE-, 2012) semanales, avanzando hacia las cinco horas por semana (European Society of Cardiology, 2007; World Health Organization, 2010, 2019). Este tipo de ejercicio físico, realizado de forma asidua y repetitiva, provoca las alteraciones anteriormente mencionadas en este documento, pudiendo llegar a ser alteraciones perdurables y duraderas (Wilmore & Costill, 2007).

Así, la IM debe estar presente en las lecciones académicas, ya que se ha probado que mejora el aprendizaje, al mismo tiempo que aumenta los niveles de AF en el alumnado (Martin & Murtagh, 2017). Por esto, resulta imprescindible que las escuelas adapten sus metodologías y las orienten hacia otras más activas, favoreciendo la IM en el aula y el aumento de la AF.

Los niños pasan una proporción muy grande del día en la escuela, y permanecer durante tanto tiempo sentados, recibiendo instrucciones y sin tener apenas movilidad en una etapa tan esencial del desarrollo acentúa aún más el sedentarismo y la falta de movimiento, mostrando que la escuela parece no estar preparada para cumplir con las necesidades de AF infantil (Belton et al., 2010; Fairclough et al., 2012; Holt et al., 2013).

Sin embargo, las escuelas constituyen un entorno natural ideal para promover la AF desde edades tempranas y deberían ser concebidas como entornos óptimos en los que planificar intervenciones educativas que integren el movimiento como parte de la programación didáctica debido a la capacidad para maximizar su alcance, ya que los niños pasan en ellos periodos de tiempo prolongados y regulares (Goh et al., 2017; Gonzalez et al., 2017; Nielsen et al., 2018; Rasberry et al., 2011; Routen et al., 2018), cuentan con disponibilidad de recursos y las intervenciones que integran el movimiento en el horario escolar como medio de enseñanza-aprendizaje en los primeros años tienen mayores probabilidades de éxito al aumentar la cantidad de AF diaria realizada y garantizar el acceso a la mayoría de la población infantil durante periodos de tiempo prolongados y regulares (Bartholomew et al., 2017; Goh et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Norris et al., 2018; Routen et al., 2018; Venetsanou et al., 2020; Webster et al., 2017).

Cabe destacar que el segundo ciclo de la etapa de EI, aunque no es una etapa de educación obligatoria, posee una tasa de escolarización entre el 96.2% a los tres años y el 98.1% a los cinco años (Instituto Nacional de Estadística, 2018). Este dato resulta de gran relevancia debido a que el entorno educativo posee un gran potencial para la implementación de intervenciones educativas físicamente activas orientadas al desarrollo cognitivo y del aprendizaje gracias a sus características inherentes como ser un marco de intervención social desarrollado por agentes pedagógicos cualificados, o por tener lugar en etapas del desarrollo vitales en las que se forjan las bases de las habilidades y competencias posteriores (Pate & O'Neill, 2008; Salvador & Suelves, 2009).

Es por ello que identificar oportunidades de AF en la escuela es imperativo para promover el movimiento en esta población (Goh et al., 2017). Por ejemplo, el aula ordinaria puede ser el escenario ideal para combinar la AF y el aprendizaje de contenidos curriculares mediante lecciones académicas físicamente activas, beneficiando la salud, la cognición y el rendimiento académico del alumnado y preservando el tiempo asignado al proceso de enseñanza-aprendizaje (Bartholomew et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Ratey & Hagerman, 2008).

Una estrategia probada con éxito para aumentar la AF durante la jornada escolar es mediante los programas de IM, que se definen como la introducción de AF de cualquier nivel de intensidad durante el tiempo normal de clase, habitualmente como medio para la enseñanza de los contenidos académicos (Gil-Espinosa et al., 2018; Goh et al., 2017) o a modo de descansos activos (Webster et al., 2017). No obstante, para alcanzar todo su potencial, esta estrategia debe implementarse como parte de un programa integral de AF en el que se brinden oportunidades de movimiento durante todo el tiempo que los niños pasan en la escuela (Webster et al., 2017).

Además, los programas de IM proporcionan un entorno pedagógico rico que mejora la concentración, el compromiso, el comportamiento en el aula, la motivación y la AF entre el alumnado, lo que puede apoyar el aprendizaje posterior y facilitar un mejor rendimiento académico (Gil-Espinosa et al., 2018; Goh et al., 2017; Singh et al., 2018; Tandon et al., 2016). A esto se suma que los diferentes tipos de AF que se pueden realizar en los centros educativos durante la jornada lectiva ponen en juego distintos tipos de tareas que involucran las funciones ejecutivas, ya que el éxito en las mismas depende de

un comportamiento dirigido a objetivos que se adapte a parámetros novedosos cada vez, en lugar de un comportamiento automático provocado por un aprendizaje asociativo (Arufe, 2020; Best, 2010; Walk et al., 2018).

Vista la necesidad de otorgar a la AF escolar la importancia que merece en el contexto educativo, se hace preciso analizar los momentos y espacios en los que esta puede introducirse en la jornada escolar. A este respecto, diversas instituciones e investigaciones (Adkins et al., 2015; Nielsen-Rodriguez et al., 2021; Rivilla, 2019) coinciden en la existencia de tres momentos principales: las clases o sesiones de psicomotricidad, los recreos y otros momentos de juego libre (más o menos estructurado) y la AF dentro del aula como medio para la enseñanza-aprendizaje.

2.5. METODOLOGÍAS DOCENTES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA ESCOLAR

La IM no debe ser considerada únicamente como un derecho que se descontextualiza del ámbito escolar, sino que hay que considerarla como un motor de mejora de la EI (Bartholomew et al., 2017; Roebbers et al., 2014) y de desarrollo y adquisición de habilidades sumamente importantes como el lenguaje, la socialización y la cognición (Piek et al., 2008; Schiller, 2018).

Así, la idea de actividad emerge como una nueva concepción del aprendizaje considerado como un proceso de adquisición individual que subyace a las condiciones personales del alumnado y se enlaza con la acción y el contexto en el que se desarrolla, siempre en interacción con el ambiente (Cambí, 2006). Pero esta actividad debe tener también un carácter formativo, evitando movimientos o tareas meramente mecánicas, y apostando por otras que requieran necesariamente de la inteligencia del sujeto para aplicar el principio de actividad, con la finalidad de hacer más eficaces los procesos de enseñanza (Bernardo-Carrasco, 2004).

La complejidad coordinativa y cognitiva implicada en las tareas basadas en el movimiento se considera un mecanismo a través del cual la AF, caracterizada por la novedad, la diversificación, los movimientos complejos, controlados y adaptativos, así

como por un diseño cognitivamente exigente, repercute en la función ejecutiva más allá del papel más comúnmente estudiado de los cambios metabólicos y fisiológicos relacionados con el ejercicio (Álvarez-Bueno et al., 2017; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Pesce et al., 2016; Tandon et al., 2016).

Un recurso fundamental para la IM en los contenidos académicos es el juego, ya que se trata de una actividad en la que los niños se involucran para su disfrute personal, al mismo tiempo que están intrínsecamente motivados para enfrentarse a diferentes retos y optimizar su propio desarrollo cerebral (Burdette & Whitaker, 2005; Dwyer et al., 2009; Gil-Espinosa et al., 2018). La naturaleza del juego depende en cierta medida del desarrollo físico, intelectual y social del niño, pero, al mismo tiempo, el propio juego ayuda a desarrollar estas áreas. Por lo tanto, si se quiere entender, evaluar y promover la AF en los niños pequeños, esto debería ocurrir en el contexto del juego activo o juego motor (Arufe, 2020; Dwyer et al., 2009; Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Sin embargo, los niveles de AF en las escuelas dependen de diferentes factores que pueden facilitarla o dificultarla, como por ejemplo el espacio disponible, la metodología utilizada, así como la presencia o ausencia de sesiones de psicomotricidad específicas y de recreos (Gonzalez et al., 2017; Rasberry et al., 2011; Tucker et al., 2015). Para que una propuesta de IM sea efectiva y perdure en el tiempo, es necesario conocer y comprender los elementos asociados que afectarán a su implementación (Álvarez-Bueno et al., 2017; Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

En primer lugar, es importante contar con el apoyo de un equipo directivo de centro que reconozca la importancia de introducir el movimiento desde la primera infancia y que promueva la comunicación entre el profesorado para lograr una mayor coherencia en la práctica (Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017). Asimismo, la formación, las percepciones y las características de los profesores son importantes, de modo que la IM se ve afectada por los estilos de enseñanza individuales, la confianza de los profesores en la IM, la importancia que otorgan a la AF y su capacidad para tener un enfoque flexible a la hora de enseñar contenidos académicos (Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017).

Por otro lado, hay que tener en cuenta las características y limitaciones del entorno escolar. Hay aspectos como el espacio físico disponible en el centro y en el aula, el clima y su impacto en la oportunidad de IM al aire libre (Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015; Webster et al., 2017) o la existencia de uniformes escolares, que pueden interferir en la viabilidad de la IM (Routen et al., 2018). También es necesario tener en cuenta a los alumnos para lograr la IM, incluidas sus diferencias individuales, capacidades físicas y cognitivas, etapa de desarrollo y preferencias individuales/grupales (Goh et al., 2017; Routen et al., 2018; Tandon et al., 2016).

Por último, las limitaciones de tiempo aparecen como un factor clave que influye en la aplicación de las iniciativas de IM. Los profesores disponen de un tiempo limitado para planificar, programar y poner en práctica las intervenciones de IM, que además deben estar adaptadas y cumplir los objetivos curriculares de la etapa. Por lo tanto, en la mayoría de los casos son las limitaciones de tiempo, junto con la sobrecarga de trabajo de los profesores, las que parecen frenar la promoción de la AF en la escuela (Goh et al., 2017; Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017).

2.5.1. Metodologías de integración del movimiento

Una oportunidad de gran valor para aumentar la AF a lo largo de la jornada escolar es la inclusión de la misma en el aula, lo cual puede llevarse a cabo de dos maneras principalmente: mediante la inclusión de pequeñas rutinas de AF (también conocidas como descansos activos, consistentes en la realización de pequeños ejercicios de corta duración en un momento determinado de la clase y que no tienen que ver con el contenido curricular que se está trabajando) o mediante la implementación de metodologías de IM, también llamadas estrategias o programas de IM (Bartholomew et al., 2017; Gil-Espinosa et al., 2018; Goh et al., 2017; Rivilla, 2019).

El aprendizaje activo a través de la IM en el aula consiste en la utilización de AF de cualquier intensidad en el tiempo de clase como medio para la enseñanza de los contenidos académicos (Bartholomew et al., 2017; Webster et al., 2017). Esta actividad, vinculada a un plan de estudios establecido (Donnelly & Lambourne, 2011), no sólo aumenta la cantidad de AF realizada por el alumnado, sino que también beneficia su

rendimiento académico y su capacidad para permanecer atentos y comprometidos con la tarea (Gil-Espinosa et al., 2018; Norris et al., 2018).

Existen varios métodos que pueden utilizarse para integrar la AF en el aula, conocidos como intervenciones o propuestas de IM. En general, estas estrategias implican la infusión de la AF en el tiempo regular de clase utilizando actividades específicamente diseñadas para promover el aprendizaje a través del movimiento, pero también pueden consistir en una reestructuración completa del entorno, así como en la introducción de equipamiento y actividades en el aula para reducir el tiempo sedentario (Routen et al., 2018; Webster et al., 2017).

En cualquiera de sus variantes, estas intervenciones son relativamente fáciles de programar e implementar en el aula (Goh et al., 2017; National Association for Sport and Physical Education -NASPE-, 2008; Routen et al., 2018), y suponen una opción económica y efectiva para mejorar los resultados de aprendizaje y salud de todos los estudiantes (Riley et al., 2015), pudiendo reducir considerablemente el sedentarismo a la vez que presentan numerosos beneficios académicos adicionales.

Entre ellos se encuentran la mejora del comportamiento en el aula, un mayor compromiso con la tarea, una mayor motivación y disfrute del aprendizaje (Goh et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Rasberry et al., 2011; Routen et al., 2018), el desarrollo del "aprender a aprender", colocando a los niños en situaciones novedosas, cognitivamente desafiantes y complejas que entrenan un pensamiento controlado y adaptativo basado en la flexibilidad cognitiva (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Pesce et al., 2016), la construcción de aprendizajes significativos y relevantes (Arufe, 2020; Best, 2010) y el aumento de la autorregulación emocional necesaria para la preparación y el éxito escolar (Tandon et al., 2016). Por lo tanto, las intervenciones en EI que crean entornos de aula centrados en el alumno y basados en la acción tienen un impacto más positivo en las funciones ejecutivas en comparación con entornos de aula más tradicionales y centrados en el profesor (Best, 2010; Myer et al., 2015).

No obstante, para poder introducir prácticas de IM en la etapa de EI es necesario tener en cuenta las características propias que presenta la primera infancia debido, principalmente, a la inmadurez de sus capacidades psicosociales y cognitivas (Dordic et al., 2016) y a las diferentes necesidades del cerebro en desarrollo para proporcionarle, a

través de la actividad, una estimulación variada del entorno que favorezca su desarrollo óptimo (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Pesce et al., 2016). Es por ello que, a estas edades, los niños actúan impulsivamente, presentan unos patrones de actividad más espontánea, pueden distraerse fácilmente, tienen problemas para esperar o quedarse quietos durante un período prolongado y muestran poca persistencia en lo que hacen, así como un menor interés en mantener una sola actividad durante periodos prolongados de tiempo (Barbosa et al., 2016; Contell-Lahuerta et al., 2017; Jaksic et al., 2020; Walk et al., 2018).

En respuesta a estos rasgos distintivos, se deben presentar espacios positivos y estimulantes, en los que los niños pequeños puedan elegir libremente su propio aprendizaje y permitan una gran flexibilidad y creatividad. Además, el uso del juego como forma de aprendizaje es lo más congruente con el respeto a las individualidades y los diferentes ritmos de crecimiento y maduración (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018).

Las actividades motrices son muy propensas a derivar en situaciones muy variadas y próximas al juego, sobre todo en esta etapa. Será el juego el mecanismo que asegure la AF que el niño necesita y lo que le permita un aprendizaje significativo (Vega & Lluch, 2019), por lo que el juego motor es considerado como el mejor instrumento para el aprendizaje a través del movimiento y como una herramienta indiscutible e inigualable en el desarrollo global del individuo (Garófano et al., 2017).

El juego no solo ayuda al alumnado a aprender, sino que le genera un deseo de seguir aprendiendo gracias a las situaciones y experiencias novedosas que proporciona y que los niños viven como estimulantes retos y desafíos que han de superar (Vega & Lluch, 2019). Al mismo tiempo, permite que se trabajen eficaz y conjuntamente todos los aspectos físicos y cognitivos, y consigue un mayor compromiso e implicación del alumnado con el desarrollo de las tareas educativas (Arufe, 2020; Norris et al., 2018; Vega & Lluch, 2019; Walk et al., 2018).

Un hecho que se suele pasar por alto es que muchas formas de juego implican actividades física y cognitivamente demandantes (García & Alarcón, 2011). El juego activa todos los recursos y capacidades cognitivos, involucrando un gran esfuerzo para adaptarse a las demandas de las tareas cambiantes y superar los obstáculos que se van planteando, todo lo cual constituye un elemento de gran valor para el desarrollo de las

funciones ejecutivas (Best, 2010; Walk et al., 2018). Cualquier juego que presente nuevas exigencias se constituye como una oportunidad más de aprendizaje, y todos los aprendizajes efectuados durante el juego serán transferidos posteriormente a situaciones de la vida real (García & Alarcón, 2011).

Podemos afirmar que las prácticas educativas basadas en el juego motor constituyen una forma de aprendizaje que promueve la construcción del conocimiento, la resolución de problemas y el desarrollo de destrezas y habilidades diversas de manera autónoma, gracias a las situaciones que ofrece de movimiento cognitivamente demandante, que requieren la aplicación de conocimientos en diferentes contextos, así como del pensamiento divergente y convergente; estimula la acción, la reflexión y la expresión; desarrolla un pensamiento menos concreto y más coordinado y juega un papel decisivo en el logro de objetivos académicos y habilidades para la vida esenciales para el desarrollo positivo del alumnado (García & Alarcón, 2011; Kibbe et al., 2011).

Sin embargo, hasta la fecha, apenas hay información disponible sobre la organización e implementación óptimas de las sesiones de IM mediante el juego motor para que mejoren significativamente las funciones ejecutivas en EI, aunque varios estudios sí que afirman que las intervenciones realizadas durante el horario escolar con el objetivo agregar la AF en el aula durante la jornada escolar utilizándola como herramienta para el aprendizaje (AF integrada), reportan mejores resultados que aquellas intervenciones sin relación con el aprendizaje de la materia (pausas activas) o durante el recreo (Altenburg et al., 2016; Álvarez-Bueno et al., 2017; Bartholomew et al., 2017; Best, 2010; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Norris et al., 2018).

2.5.2. Las sesiones de psicomotricidad

Aunque en este trabajo hablamos de "sesiones de psicomotricidad" para referirnos a la disciplina que intenta vencer el dualismo cuerpo-mente promoviendo la ejecución de movimientos ligados al cerebro, al sistema nervioso y a la cognición (Pons & Arufe, 2015), es preciso saber que, al hablar de la Educación Física en la etapa de EI, los diferentes autores utilizan un gran número de términos como educación psicomotriz, educación motriz, motricidad, educación física de base, expresión corporal, educación kinesiológica, educación predeportiva o predeporte (Arufe, 2020).

Las sesiones de psicomotricidad en la primera infancia se definen como un área curricular que se ofrece en las escuelas y que potencia el desarrollo global de los niños (Gil-Espinosa et al., 2018; Solís et al., 2017). Esto se debe a que permite al alumnado desarrollar habilidades motoras y cognitivas de manera interconectada, comprender conceptos de movimiento, participar en AF regular, mantener niveles saludables de condición física, desarrollar un comportamiento personal y social responsable y valorar la AF, adoptando estilos de vida saludables y físicamente activos (Arufe, 2020; National Association for Sport and Physical Education -NASPE-, 2008; Pons & Arufe, 2015). Además, refleja una integración de sistemas dinámicos, incluyendo los sistemas corporales musculoesqueléticos, cardiopulmonares y neurológicos; los sistemas sensoriales, los mecanismos centrales de integración sensoriomotora y la motivación (Dwyer et al., 2009; Gil-Espinosa et al., 2018; Jaksic et al., 2020; Pesce et al., 2016; Tortella et al., 2019).

Es importante, a la hora de diseñar las sesiones de psicomotricidad, aplicar una estructura básica que aporte coherencia a las intervenciones. En este sentido, la mayoría de autores están de acuerdo al establecer tres partes o fases generales, que a su vez subdividen en otras más concretas. Estas fases son asamblea inicial o ritual de entrada, momentos de actividad motriz o fase de desarrollo, y vuelta a la calma, asamblea final y despedida o ritual de salida (Aznar et al., 2021; Gil-Madrona et al., 2009; López, 2004; Rivilla, 2019).

La fase previa o ritual de entrada es el momento en el que se prepara la sesión, acondicionando la sala con los materiales necesarios y reuniendo al alumnado en asamblea para explicar lo que se va a hacer y crear motivación para la realización de las actividades. A continuación, en la fase de desarrollo se permite la exploración y experimentación libre de los materiales, realizando posteriormente algunas indicaciones de la actividad que se va a realizar. Finalmente, en la fase de vuelta a la calma o ritual de salida, se busca que el alumnado se relaje y regrese la calma al aula, terminando con una asamblea participativa en la que los niños comenten las experiencias vividas y las expresen mediante distintos lenguajes (plástico, verbal, corporal, etc.) (Aznar et al., 2021; Gil-Madrona et al., 2009; López, 2004; Rivilla, 2019).

Independientemente de la estructura que se les dé, las sesiones de psicomotricidad siempre deben ser deliberadas, de forma que estén planificadas y diseñadas para un propósito concreto, requieran un esfuerzo cognitivo y físico coordinado y sean relevantes para promover el desarrollo de habilidades (Gil-Espinosa et al., 2018; Tortella et al., 2019). Por este motivo, una intervención de AF enriquecida con retos cognitivos y coordinativos integrados en actividades lúdicas a través de juegos de expresión corporal, motrices, rítmicos y de estructuración espacial (Pons & Arufe, 2015) parece ser el marco más adecuado para mejorar la cognición en los niños al ofrecer un mayor número de beneficios y resultados positivos (Álvarez-Bueno et al., 2017; Pesce et al., 2016).

Entre estos beneficios de la psicomotricidad deliberada, planificada y diseñada con un propósito específico, podemos destacar el potenciamiento del desarrollo motor conjunto con un enriquecimiento que incide fuerte y positivamente en el desarrollo cognitivo, así como en la empatía, la tolerancia, el autoconcepto, la autoconfianza, la motivación intrínseca, la autoestima y las habilidades sociales (Arufe, 2020; Jaksic et al., 2020; Solís et al., 2017), contribuyendo de este modo al óptimo desarrollo global, integral y armónico del alumnado.

Con respecto a la duración, se ha comprobado que una única sesión de 30 minutos de actividades psicomotoras estructuradas y dirigidas por un adulto, que incluyan habilidades motrices básicas, aumenta el rendimiento de los niños en edad infantil en lo referente al control cognitivo y el rendimiento académico (Lundy & Trawick-Smith, 2020), al mismo tiempo que mejora su desarrollo motor y sus habilidades sociales (Gil-Espinosa et al., 2018; Solís et al., 2017). A esto se suma que las sesiones de psicomotricidad son fundamentales para mantener unos niveles adecuados de AF en el alumnado, siendo importante que se respete el tiempo dedicado a estas sesiones, que no se sustituyan por otras actividades que no implican actividad motriz o que no se reduzca la duración de las mismas para ceder ese tiempo a otras actividades más sedentarias. Es más, dentro de lo posible, sería necesario aumentar el tiempo semanal asignado para realizar psicomotricidad (Gonzalez et al., 2017; Nielsen-Rodriguez et al., 2021; Pons & Arufe, 2015).

Sin embargo, a pesar de su importancia, los estudios revelan que en la mayoría de los centros sólo se realiza una sesión a la semana, muy pocos llevan a cabo dos o más, y

algunos no imparten ninguna sesión (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Solís et al., 2017). Esto puede deberse a la falta de espacios e instalaciones específicos para ello (el 30% se realizan en espacios inadecuados como la propia aula, pasillos, patios de recreo, etc.), al excesivo número de alumnos, a la escasez de tiempo y recursos materiales, a la falta de formación específica del profesorado y al poco valor que se otorga al trabajo de la motricidad en los centros educativos (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Hassani et al., 2020; Pons & Arufe, 2015; Solís et al., 2017; Tandon et al., 2016; Tucker et al., 2015).

2.5.3. Recreo y juego libre

El juego libre se define como una forma de movimiento motor grueso en la que los niños pequeños consumen energía durante la práctica de AF en forma de actividades, estructuradas o no, que son intrínsecamente motivadoras, proporcionan gratificación inmediata y están específicamente diseñadas para maximizar el disfrute (Gil-Espinosa et al., 2018; Tortella et al., 2019). Estas peculiaridades del juego son fundamentales para alcanzar el dominio de la mayoría de las competencias cognitivas y motoras, ya que estas requieren una práctica considerable que debe producirse bajo la forma de experiencias lo suficientemente placenteras como para que el niño siga haciéndolas (Sousa, 2014).

El juego es una de las herramientas esenciales para el desarrollo psicomotor y para la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos en EI, constituyendo, al mismo tiempo, un derecho y una necesidad de la infancia indispensable para su correcto desarrollo físico, intelectual, motor, social, cognitivo, afectivo, emocional, moral y cultural (Arufe, 2020; Lundy & Trawick-Smith, 2020). Esto se debe a que las diferentes formas de juego permiten la adquisición de múltiples aprendizajes instrumentales y habilidades ejecutivas, fomentando simultáneamente aspectos conductuales, adaptativos, de integración interpersonal, de comprensión y de dominio espacial, todo ello mediante la observación, la experiencia, el pensamiento, la simbolización, el lenguaje y la práctica motriz en un ambiente interactivo y de relación con el entorno y con los demás (Gil-Madrona et al., 2009; Pons & Arufe, 2015; Rivilla, 2019).

Una de las ventajas del proceso de maduración humano, tan característicamente gradual y protegido, es que permite una experimentación progresiva e informal durante

la primera infancia de una variedad de desafíos a los que el niño tendrá que buscar soluciones, y que a su vez le servirán para enfrentarse a los retos que se le plantearán más adelante en la vida. Dicho aprendizaje emerge habitualmente a través de varias formas de juego que dan continuidad al proceso de desarrollo iniciado por las neuronas espejo durante las interacciones con otros individuos (Sousa, 2014).

En este sentido, gracias a que el juego involucra exploraciones informales individuales o en pequeños grupos de las competencias motoras con una necesidad mínima de concentración consciente en un objetivo determinado, los niños dedicarán con gusto buena parte de su tiempo y energía en participar en juegos que les supongan un desafío a la hora de dominar conocimientos importantes para su desarrollo y competencias y que tengan relación con los problemas que les intrigan (Sousa, 2014).

El juego invita a los niños a implicarse para disfrutar, haciendo que aprendan de forma motivada y significativa. Tal y como se describe en la teoría de la autodeterminación, el juego genera motivación intrínseca, que se relaciona con el éxito y el bienestar del alumno, a la vez que genera el deseo de seguir aprendiendo gracias a las situaciones y experiencias novedosas que proporciona y que los niños viven como retos estimulantes que tienen que superar (Gil-Espinosa et al., 2018; Howard et al., 2021; White et al., 2021). Al mismo tiempo, permite trabajar de forma eficaz y conjunta todos los aspectos físicos y cognitivos y consigue un mayor compromiso e implicación de los alumnos en el desarrollo de las tareas educativas (Arufe, 2020; Norris et al., 2018; Walk et al., 2018).

Las investigaciones apuntan que el juego libre puede ser un enfoque potencialmente útil para aumentar la cantidad de AF practicada por los niños, al mismo tiempo que genera beneficios adicionales (Arufe, 2020) y se relaciona el desarrollo y el aprendizaje debido a su impacto en el funcionamiento cerebral (Goh et al., 2017; Tandon et al., 2016; Tortella et al., 2019). Inmediatamente después de jugar, la actividad cerebral sufre ciertas modificaciones que permiten a los niños rendir mejor en lo que respecta al control cognitivo, la concentración, el enfoque atencional y la inhibición de los impulsos al realizar una tarea, lo que puede mejorar el pensamiento y el aprendizaje, convirtiendo los momentos de recreo y juego libre en valiosos apoyos para el aprendizaje (Goh et al., 2017; White et al., 2021). De hecho, se ha reportado un aumento en la atención del alumnado

de EI durante las actividades de aula u otras experiencias de aprendizaje realizadas directamente después de jugar en el recreo, por lo que podemos concluir que el juego "rejuvenece" las funciones cerebrales de los niños (Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Además, el juego libre permite a los niños establecer sus propias reglas, tomar decisiones, hacer elecciones, determinar el momento de inicio y fin, potenciar su creatividad, controlar sus acciones, resolver problemas, hacer(se) y responder preguntas, llevarse bien con sus compañeros y ser emocionalmente resistentes. Por desgracia, este tipo de juego está en declive, teniendo la escuela un papel muy importante a la hora de fomentarlo (Nielsen et al., 2018; UNESCO, 2015).

Con respecto al tipo de juego más apropiado para promover el aprendizaje, hay pruebas que sugieren que el juego libre estructurado es más eficaz que el juego libre no estructurado para producir un alto compromiso motor (Contell-Lahuerta et al., 2017; Howard et al., 2021; Lundy & Trawick-Smith, 2020). Los estudios descubrieron que en EI una sesión de juego totalmente libre, a diferencia de una sesión estructurada, acaba promoviendo comportamientos sedentarios, mientras que los programas de juego libre estructurado son más eficaces para mejorar y mantener las habilidades motoras (Tortella et al., 2019) y aumentar significativamente la MVPA en los niños (Contell-Lahuerta et al., 2017).

El recreo es el momento de la jornada escolar por excelencia que proporciona a los niños la oportunidad de involucrarse en este tipo de juego (National Association for Sport and Physical Education -NASPE-, 2008), aunque existen otros momentos en los que se organizan actividades lúdicas más o menos libres por parte de la escuela, pero que ocurren fuera del horario lectivo, como por ejemplo los momentos entre la finalización de una actividad y el comienzo de la siguiente o el tiempo de espera antes y después del comedor (Nielsen-Rodríguez et al., 2021).

El juego también supone un recurso fundamental para impregnar de movimiento los contenidos académicos, ya que proporciona la actividad motriz que los niños necesitan y es esencial en el desarrollo de las funciones ejecutivas, estimulando motora y cognitivamente al alumnado, consiguiendo que estén atentos a las instrucciones y que participen activamente en las tareas educativas, y logrando la construcción de un aprendizaje significativo y relevante (Arufe, 2020; Goh et al., 2017; Pons & Arufe, 2015).

Además, supone un gran esfuerzo para adaptarse a los cambios y superar los problemas que van surgiendo, presentando así el juego ciertas demandas cognitivas que pueden convertirse en aprendizajes con repercusión en la vida real del niño (Best, 2010).

A la hora de seleccionar juegos motores con finalidades educativas, es necesario tener en cuenta una serie de aspectos básicos. En primer lugar, deben planificarse de forma que mejoren en el niño el conocimiento de sí mismo; fomenten la comunicación grupal; promuevan la fantasía, la ilusión y la creatividad; permitan la adaptación al entorno; impulsen el desarrollo físico, social y afectivo; y preparen para afrontar la vida adulta. Además, deben permitir la participación de todo el alumnado sin importar ningún tipo de necesidad educativa individual, pudiendo poner en práctica cada niño sus estrategias y capacidades sin limitaciones o exclusiones. Finalmente, al seleccionar el juego, el docente priorizará aquellos mejor adaptados a la edad de su alumnado, ya que tanto los juegos demasiado complejos en edades tempranas como aquellos excesivamente fáciles en edades más avanzadas provocarán el rápido aburrimiento de los niños, que acabarán por desviar su atención hacia otros estímulos (Rivilla, 2019).

Por todo ello, el juego motor se define como la mejor herramienta para el aprendizaje en movimiento y como un recurso excepcional e irrefutable en el desarrollo integral del individuo (Best, 2010). El desarrollo de las áreas física, intelectual y social de los niños determina la naturaleza del juego, y este, a su vez, ayuda al crecimiento de la persona en estos tres ámbitos. Por lo tanto, si queremos comprender, evaluar y promover la AF en la primera infancia desde los centros educativos, debe ser a través del juego (Arufe, 2020; Lundy & Trawick-Smith, 2020).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



3.1. HIPÓTESIS

Nuestro foco de interés es el estudio de las metodologías en EI, principalmente aquellas de IM, como herramienta para promover la AF en el alumnado, al mismo tiempo que se emplea como instrumento privilegiado para potenciar su desarrollo cognitivo y la construcción de aprendizajes significativos y relevantes a través del movimiento.

Basándonos en este foco, así como en las preguntas de investigación formuladas en apartados anteriores, y a partir de una vasta fundamentación sustentada en estudios e investigaciones previos, se establecen las siguientes hipótesis:

H.1. La cantidad e intensidad de AF realizada durante la jornada escolar, sufre variaciones en función de diversos factores como el horario, la organización del aula, las prácticas docentes y las oportunidades de juego deliberado/libre ofrecidas, entre otros.

H.2. El uso de metodologías activas de IM aumenta la cantidad e intensidad de AF realizada por los alumnos de EI durante la jornada escolar y reduce las conductas sedentarias.

H.3. El aumento del número de sesiones de psicomotricidad durante el horario escolar disminuye el sedentarismo y aumenta la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado de EI.

H.4. El incremento de la cantidad de tiempo de recreo y momentos de juego libre durante el horario escolar implica un aumento de la cantidad e intensidad de AF realizada por los niños, minimizando las conductas sedentarias.

H.5. Las propuestas didácticas de IM no solo aumentan la cantidad de AF, contribuyendo a alcanzar los mínimos recomendados para este grupo de edad, sino que permiten el aprendizaje de los contenidos curriculares previstos para la etapa de EI.

Para comprobar estas hipótesis estudiaremos cómo diferentes metodologías docentes en EI fomentan u obstaculizan la práctica de AF del alumnado y analizaremos la eficacia de un programa de IM tanto en la disminución del sedentarismo como en el aprendizaje de los contenidos académicos. Todo esto se realizará desde una perspectiva

mixta que conjuga aspectos empíricos con analítico-descriptivos, utilizando diversas técnicas y herramientas de recogida y análisis de información.

Como resultado esperamos profundizar en el conocimiento de la relación entre AF y aprendizaje infantil, así como de las metodologías que más lo favorecen, contribuyendo a instaurar hábitos más activos en las escuelas y procediendo a una difusión de los datos obtenidos por diferentes medios para ponerlos al alcance de las partes interesadas.

3.2. OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Si queremos avanzar e introducir en el sistema educativo un cambio profundo a partir de las evidencias empíricas sobre los procesos neuropsicológicos implicados en la educación, potenciando la EI como periodo clave del desarrollo neuronal, y mejorando no sólo la salud del alumnado sino también su rendimiento académico gracias a la práctica de AF, es necesario llevar a cabo estrategias basadas en la investigación científica sobre desarrollo, habilidades cognitivas y funciones ejecutivas. Sin embargo, dada la necesidad de mayor evidencia respecto a la AF y el sedentarismo en los niños en edad preescolar, la exploración de estos comportamientos en el entorno educativo debería ser una prioridad.

De este modo, debido a que las escuelas se consideran entornos privilegiados para promover la AF, y con el fin de recopilar, analizar y dar a conocer datos relevantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje a la vez que proporcionamos a los docentes suficientes herramientas y recursos educativos que puedan ser implementados en las aulas, formulamos los siguientes objetivos generales y específicos:

OBJETIVO GENERAL 1: Identificar, describir y analizar metodologías y prácticas docentes en EI, determinando la cantidad e intensidad de AF que implican.

Objetivo específico 1.1: Investigar la literatura existente para determinar la influencia de la AF en la cognición y el aprendizaje infantil.

Objetivo específico 1.2: Seleccionar centros con diferentes metodologías para describirlas y comparar la cantidad de AF que implica cada una de ellas.

Objetivo específico 1.3: Analizar la cantidad, niveles de intensidad y patrones de AF y sedentarismo en niños de EI a lo largo de la jornada escolar y en sus

diferentes momentos en función de la metodología docente empleada en clase, las sesiones de psicomotricidad y los recreos.

Objetivo específico 1.4: Estudiar la contribución de las metodologías seleccionadas al cumplimiento de las recomendaciones de AF establecidas para este grupo de edad.

Objetivo específico 1.5: Promover la comprensión de las complejas relaciones entre la construcción de los aprendizajes y el movimiento, así como sus implicaciones educativas.

OBJETIVO GENERAL 2: Desarrollar e implementar programas de IM en los contenidos académicos que incrementen la cantidad de AF realizada por los niños de EI durante la jornada escolar.

Objetivo específico 2.1: Realizar propuestas puente entre las investigaciones y la práctica educativa.

Objetivo específico 2.2: Cuantificar el aumento en la AF realizada por el alumnado gracias a propuestas concretas de IM.

Objetivo específico 2.3: Analizar los efectos que estas experiencias tienen sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos curriculares en contextos educativos reales.

Objetivo específico 2.4: Facilitar la adopción de hábitos de AF desde el contexto escolar, reduciendo las costumbres sedentarias.

Objetivo específico 2.5: Conocer y estudiar la percepción de los agentes implicados sobre el impacto de cada práctica en el rendimiento escolar.

Objetivo específico 2.6: Describir los factores que pueden facilitar o dificultar la puesta en práctica de programas y propuestas de IM.

OBJETIVO GENERAL 3: Elaborar y difundir un mapa de experiencias educativas con un demostrado impacto en el incremento de la AF en la etapa de EI.

Objetivo específico 3.1: Identificar y transferir metodologías y prácticas promotoras de la AF en EI.

Objetivo específico 3.2: Poner los datos recabados a disposición de la comunidad educativa para incentivar la difusión e implementación de pedagogías más activas, contribuyendo a orientar el diseño de futuras intervenciones escolares.

Objetivo específico 3.3: Avanzar hacia la construcción de modelos educativos más eficaces y de mayor calidad ofreciendo al profesorado alternativas metodológicas accesibles y realistas que se ajusten a sus posibilidades y favorezcan el desarrollo integral del alumnado.

Elegimos estos objetivos debido a que la necesidad de movimiento para el adecuado desarrollo infantil constituye un tema de gran relevancia en la actualidad, aportándonos datos fundamentales para la consecución de mejoras en el sistema escolar. Supone además un marco sobre el que no se han desarrollado demasiadas investigaciones, como hemos expuesto durante el estudio del estado de la cuestión, y nuestro trabajo supondría una novedosa aportación que ahondaría en esos aspectos.

Para la consecución de estos objetivos hemos desarrollado un plan de acción enfocado desde tres dimensiones: teórica, práctica y crítica. La dimensión teórica se centra en conocer la información que la literatura científica puede ofrecernos con respecto a las metodologías de IM y la influencia que ejerce la AF en la cognición y el aprendizaje en los niños de EI. Por su parte, la dimensión práctica tiene la finalidad de introducir dichas metodologías en contextos educativos reales para posteriormente, mediante la dimensión crítica, comprobar, valorar y cuestionar su eficacia tanto en el incremento de la AF como en su idoneidad para el aprendizaje de los contenidos académicos, proponiendo las mejoras que fueran necesarias.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO IV

MÉTODO Y DISEÑO EXPERIMENTAL



4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Actualmente, la investigación científica aporta las bases para extraer datos y analizar resultados en la búsqueda del conocimiento de las realidades observadas, siendo la forma más productiva de generar conocimiento y elaborar herramientas que sean de utilidad para el desarrollo de la población. En educación, la investigación engloba una asociación de procesos y/o productos que permiten revelar la realidad para profundizar y ampliar con mayor claridad el conocimiento (De la Herrán et al., 2005).

En el campo educativo, del mismo modo que ocurre en el resto de las ciencias sociales, la investigación se ha convertido en una actividad importante y necesaria, constituyendo la expresión *investigación educativa* como una categoría conceptual amplia en el estudio y análisis de la educación, centrada en aquellas cuestiones relativas a la búsqueda progresiva de conocimiento, la naturaleza, la epistemología, los fines y los objetivos relacionados con el ámbito educativo (Latorre et al., 1996).

Sin embargo, el concepto de investigación educativa se ha ido modificando y adoptando nuevos significados al mismo tiempo que han surgido nuevos enfoques y formas de entender el hecho educativo, siendo en la actualidad múltiples los significados que puede asumir si consideramos la diversidad de finalidades y de objetivos que se le asignan (Gil, 2010; Latorre et al., 1996).

Algunos autores defienden la investigación educativa como un tipo de investigación científica aplicada a la educación, por lo que debería ceñirse a las normas del método científico y aplicar un procedimiento formal, sistemático e intensivo. Es más, investigar en el ámbito educativo consiste en una actividad encaminada hacia la creación de un cuerpo organizado de conocimientos científicos sobre todo aquello que pueda resultar de interés para los educadores, pudiendo entenderse de este modo como la aplicación del método científico al estudio de los problemas educativos, ya sean éstos de índole teórica o práctica (Latorre et al., 1996).

Según posturas más recientes, la investigación aplicada a la educación asume el propósito de generar conocimiento útil para la acción educativa, erigiéndose de esta forma como guía de la práctica docente. Así, su finalidad no es tanto acumular conocimientos sobre el proceso educativo, como aportar información nueva y valiosa que guíe la toma

de decisiones y los procesos de cambio para la mejora de la educación (Gil, 2010; Gorard & Taylor, 2004).

Dado el contexto aplicado de esta perspectiva, la investigación educativa no posee una metodología con entidad propia y, en consecuencia, utiliza las dos grandes vías metodológicas que predominan: las orientaciones empírico-analíticas y las orientaciones constructivistas. No obstante, el hecho de aplicar un diseño de orientación cuantitativa no supone rechazar las técnicas y datos cualitativos (Gil, 2010; Gorard & Taylor, 2004), pudiéndose incluso recurrir a la triangulación para recoger ambos tipos de datos en una misma investigación.

De hecho, son cada vez más las investigaciones que, como esta, combinan métodos para establecer enlaces entre ambas perspectivas en una estructura de trabajo que permite adaptarse a cualquier muestra, a pesar de la mayor cantidad de tiempo, energía y esfuerzo que esto exige. Para ello se requiere un planteamiento enfocado hacia un diseño que describe, explica, analiza y compara las distintas variables y la relación que pueda existir entre ellas (Baptista et al., 2006).

Las principales ventajas que ofrece la metodología mixta son: utilidad de la narrativa para entender los números, posibilidad de responder a una gama más amplia de preguntas, obtención de conclusiones más profundas y un conocimiento más completo (Howard-Jones & Holmes, 2017).

En el caso que nos ocupa, las complejas tareas educativas deben analizarse y traducirse en tareas sencillas, encuadrándose en un marco de procedimientos experimentales meticulosamente diseñados que, en conjunto, puedan arrojar luz sobre una cuestión educativa. Sin embargo, estos conocimientos no solo deben tener en cuenta los procesos primarios biológicos y cognitivos que pueden estudiarse en el laboratorio, sino también el modo en que estos procesos se implementan en el aula. Por ello son necesarios estudios como el que aquí se presenta, que tiendan puentes entre ambas esferas con el fin de investigar la relevancia y las posibles implicaciones de estas ideas en el aula, preferiblemente mediante estudios basados en la práctica educativa que los incluya.

Esa reflexión sugiere que la investigación neuroeducativa puede abarcar tres categorías de estudios (Howard-Jones, 2011; Howard-Jones & Holmes, 2017):

1. Estudios científicos, orientados a revelar nuevos conocimientos más íntimamente relacionados con cuestiones tocantes a la intervención educativa, apoyando así la conceptualización en todas las perspectivas.
2. Estudios que sirvan de puente, orientados a ampliar los conocimientos educativos y a examinar más a fondo la relevancia y la eficacia educativa potenciales de estos conceptos.
3. Estudios basados en la práctica, orientados a desarrollar los conceptos, el lenguaje y la comprensión pedagógicos, y a la transferencia de la buena práctica pedagógica, basada en lo anterior.

Pero para que los tipos de estudios antes señalados sirvan para alcanzar los objetivos propuestos, es necesario que los conceptos, los hallazgos y la dirección asociados a cada uno de estos tres tipos de estudios estén abiertos a la influencia de los otros, aunque ello suponga recoger un tipo de evidencia completamente diferente y/o analizarla de una forma completamente distinta. Esta necesidad de relacionar conceptos y descubrimientos asociados a distintas formas de evidencia tiene un impacto significativo en los métodos y técnicas utilizados para producir esta evidencia (Howard-Jones, 2011; Howard-Jones & Holmes, 2017).

4.1.1. Paradigma de la investigación: metodología mixta

Existe un fuerte debate sobre el mejor modo de aproximarnos al estudio de los fenómenos educativos aunque, como ya hemos visto, es perfectamente posible integrar los planteamientos cuantitativos y cualitativos en una investigación basada en una metodología mixta. De hecho, aun cuando se ha equiparado frecuentemente en la literatura especializada estandarizado con cuantitativo y flexible con cualitativo, no resulta justo afirmar que cuando se utilizan pruebas estandarizadas se ignoren los datos cualitativos, ni que los que defienden los planteamientos flexibles nieguen los criterios cuantitativos. Esta distinción se relaciona más estrechamente con el modo en que se interpretan los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos y herramientas de evaluación que con el método por el que se obtienen dichos datos (Tirapu et al., 2012).

La investigación cualitativa o constructivista se apoya en los términos interpretativo, naturalista o hermenéutico, y se considera como una modalidad

metodológica alternativa a la metodología convencional, científica, de corte positivista, denominada como metodología empírico analítica o cuantitativa (Gorard & Taylor, 2004). Por otro lado, las modalidades de investigación educativa derivadas del método científico tienden a utilizar la metodología nomotética, basada en la perspectiva cuantitativa, y se agrupan en función de los distintos niveles de control y, por ello, de aproximación a la explicación: metodología experimental, cuasi-experimental y no experimental o ex-post-facto (Gil, 2010; Latorre et al., 1996).

A la hora de seleccionar la metodología más apropiada en cada momento de la investigación, dependiendo de la información que queramos obtener sobre un problema determinado, seguiremos los siguientes criterios orientativos definidos por Latorre et al. (1996) y Gil (2010):

1. El grado de control de la variable independiente y de las variables extrañas: si el investigador puede provocar el fenómeno y controlar las variables extrañas, podrá determinar con mayor exactitud las relaciones causa-efecto (comparación, asociación y correlación).
2. Validez interna y externa: el empleo de experimentos tenderá a aumentar la validez interna y a disminuir la externa debido a la artificialidad de la situación, mientras que la aplicación de un estudio no experimental tenderá a invertir el proceso.
3. Naturaleza de la situación de investigación: la elección de la metodología dependerá de si el interés de la investigación se centra más en la proximidad a la realidad del problema a estudiar o en la pura relación de causalidad entre variables.
4. Objetivo o propósito del investigador: según si queremos describir relaciones entre los fenómenos, predecir categorías o valores o explicar relaciones de causalidad.

Si queremos tomar una decisión sobre qué método es más adecuado ante cada uno de los problemas planteados a lo largo de la investigación deberemos tener en cuenta los criterios mencionados y optar por la vía metodológica que responda mejor a nuestras necesidades de control, a los objetivos formulados, a las exigencias de la validez y a la naturaleza de la situación en la que se produce el fenómeno en cada una de las fases del

estudio. En consecuencia, conviene tomar una opción metodológica que concilie de manera óptima los intereses y posibilidades del investigador con las exigencias del problema planteado y la naturaleza de la situación de investigación (Baptista et al., 2006).

Teniendo en cuenta nuestro foco de estudio y las características de la investigación que nos ocupa, conjugaremos las metodologías cuasi-experimental y ex-post-facto del paradigma cuantitativo con la narrativa del cualitativo, logrando así una visión más completa y un estudio en mayor profundidad de nuestro tema.

Mediante la metodología cuantitativa podremos centrarnos más en los aspectos cuantificables del fenómeno educativo que queremos investigar con el fin de comprobar y confirmar relaciones y explicaciones causales generalizables. Los problemas planteados en la metodología empírico-analítica suelen requerir datos cuantitativos, obtenidos con instrumentos estructurados, válidos y fiables, así como un análisis de datos con predominio de procedimientos matemáticos o estadísticos, siendo necesaria la replicabilidad en los datos recogidos y en el análisis realizado. Aunque este enfoque no aborda los múltiples aspectos de la realidad educativa, sus aportaciones son tan valiosas que sigue siendo la orientación predominante en determinados ámbitos y situaciones educativas (Howard-Jones & Holmes, 2017; Latorre et al., 1996).

Usaremos el método cuasi-experimental para crear situaciones de investigación provocadas y en las que no existe un control estricto de las variables extrañas a los propósitos de la investigación. Este método, cuya característica principal consiste en la falta de asignación aleatoria de los individuos al grupo experimental y control, persigue establecer una relación de causalidad entre la variable independiente y la dependiente, manipulando la primera y controlando la situación experimental y las variables extrañas al evento (Gil, 2010), aunque sin llegar a ejercer el grado de control característico del método puramente experimental.

De forma general, la metodología cuasi-experimental se lleva a cabo en una situación real o de campo, por lo que suele emplearse en contextos educativos como los que nos ocupan, en los que no es viable alterar la configuración de los grupos ya formados, y siendo difícil poder aleatorizar las muestras. Por este motivo es un método de especial relevancia en la investigación educativa, ya que permite realizar

investigaciones en situaciones naturales, sin que los sujetos se asignen al azar, pero con un moderado control experimental y validez externa (Gil, 2010).

Aprovecharemos además el hecho de que a través de la metodología cuasi-experimental también es posible explorar posibles relaciones causa-efecto, a pesar de que este objetivo sea más propio del enfoque estrictamente experimental. Por otro lado, también permite poner a prueba las teorías y la solución de problemas prácticos. Esto hace sea una metodología muy importante en el ámbito educativo, ya que ofrece muchas ventajas por su proximidad a la realidad educativa, su aplicación en las propias aulas y/o en los centros educativos y en otros contextos educativos donde las variables actúan en su propio medio natural, confiriendo a su vez a las variables una dimensión real que les aporta la posibilidad de ejercer una influencia más potente que en un medio más artificial como el de un experimento (Howard-Jones & Holmes, 2017; Latorre et al., 1996).

Pero cuando el investigador no dispone de la información necesaria para solucionar el problema planteado no solo puede provocar el fenómeno, sino que también puede buscar un contexto o situación donde obtener los datos que precisa porque el fenómeno ya se haya producido. En este caso el procedimiento se basará en acudir a la mencionada situación, recoger los datos y analizarlos, limitándose a describir una situación que ya viene dada al investigador, aunque éste pueda seleccionar valores para estimar relaciones entre las variables (Latorre et al., 1996). Así, nos valdremos de la metodología ex-post-facto en situaciones de grupos naturales ya formados en los que los efectos que queremos comprobar ya se han producido y, por tanto, no se modifica la variable independiente, sino que tan sólo se selecciona y observa la variable dependiente.

Para algunos autores, estos métodos son un caso particular de los métodos cuasi-experimentales, por no existir control sobre las variables independientes, y para otros son métodos no experimentales en los que las manifestaciones de los fenómenos educativos que se pretenden investigar o evaluar han ocurrido con antelación al momento de su investigación o evaluación (Gil, 2010). En cualquier caso, bajo la denominación de metodología ex-post-facto pueden incluirse diversos métodos que nos serán de utilidad, ya que persiguen describir la relación estadísticamente causal existente entre variables (Gil, 2010; Howard-Jones & Holmes, 2017; Latorre et al., 1996):

- Método comparativo-causal: se utiliza para explicar relaciones de causalidad comprobando grupos de datos cuando la variable que el investigador estudia como posible causa de los cambios observados no es manipulable y sólo admite un nivel de selección. También puede ocurrir que, siendo una variable manipulable, no pueda provocarse el fenómeno por razones éticas, temporales y/o distorsión de la situación educativa.
- Método descriptivo: trata de describir la estructura y característica de un grupo, objeto, fenómeno o situación. Parte de una amplia recogida de datos que le permite, en algunos casos, plantear hipótesis que serán contrastadas utilizando metodología experimental o cuasi-experimental. Presenta dos variantes: cuando estudiamos la evolución de un mismo individuo o grupo a lo largo del tiempo (estudios longitudinales) y cuando estudiamos en un mismo momento diferentes individuos o grupos (estudios transversales).
- Métodos correlacionales: están indicados cuando el investigador busca el grado de relación entre variables, permitiendo explorar hasta qué punto las variaciones observadas entre las variables dependen unas de otras. Si la magnitud de la relación es suficiente puede derivarse un estudio predictivo. A partir de la matriz de correlaciones puede generarse un análisis factorial con el fin de explicar un número de variables mediante un número más reducido de variables subyacentes.

Finalmente, consideraremos la metodología constructivista o cualitativa para nuestra investigación en tanto que tiene como objeto la comprensión del complejo mundo de la experiencia humana, logrando imágenes multifacéticas del fenómeno social que estudia tal como se manifiesta en las distintas situaciones en que se produce. Para comprender una situación trata de capturar los procesos de interpretación que utilizan las personas para construir la realidad con el objetivo de desarrollar construcciones de la misma compartidas que iluminen un contexto particular (Gorard & Taylor, 2004).

La metodología constructivista nos permite una gran flexibilidad en el diseño de las distintas fases que configuran la investigación, permaneciendo abierta y flexible a cambios y redefiniciones posteriores. Se sirve de las palabras, de las acciones y de los documentos orales y escritos para estudiar las situaciones educativas tal como son construidas por los participantes, de forma que el investigador intenta entender a las

personas desde dentro, realizando una suerte de inmersión en la situación y en el fenómeno estudiado (Howard-Jones & Holmes, 2017; Latorre et al., 1996).

El enfoque de investigación de esta metodología se caracteriza por ser holístico, inductivo e idiográfico, desarrollando un proceso de investigación interactivo, progresivo y flexible. La recogida de la información se realiza a través de estrategias interactivas como la entrevista, la observación o el análisis de documentos, de manera que se obtiene una comprensión directa de la realidad social, no mediada por definiciones conceptuales u operativas, ni filtrada por instrumentos de medida. Los resultados de la investigación son creados a través de la interacción hermenéutico-dialéctica (hermenéutico porque es interpretativo y dialéctica porque persigue una síntesis de las mismas), no descubiertos (Gil, 2010; Gorard & Taylor, 2004; Latorre et al., 1996).

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La presente tesis doctoral está compuesta por tres publicaciones en las que se reflejan los estudios que, de manera combinada, nos han permitido abordar el foco de interés y los objetivos formulados en nuestra investigación.

En los tres estudios la muestra estuvo formada por niños y niñas matriculados en el segundo ciclo de EI en alguno (artículos 2 y 3) o varios (artículo 1) centros (un total de 5 centros de EI y Primaria de la provincia de Málaga) previamente seleccionados. El criterio de selección de los centros respondió a la necesidad de analizar escuelas con metodologías u organizaciones escolares claramente diferenciadas que pudieran influir en la AF realizada por el alumnado, procurando que el número total de registros por centro fuera equilibrado.

En todos los casos el reclutamiento del alumnado participante se realizó mediante muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia, pero no individuos concretos debido a la necesidad de adaptarnos a la configuración dada del aula. Por lo tanto, la presente investigación presentó un diseño aleatorio por conglomerados, en el que los niños de la misma escuela y clase compartían el mismo entorno. La muestra final estuvo formada por aquellos alumnos que aportaron el consentimiento informado firmado por

sus padres o tutores y cuyos registros cumplieran los requisitos tal y como se explica en apartados posteriores.

En la investigación desarrollada en el artículo 1, en el cual se analizó la AF realizada por el alumnado durante los diferentes momentos de la jornada escolar, la muestra estuvo constituida por un total de 156 niños (73 niñas y 83 niños) de edades comprendidas entre los 4 y los 6 años ($M=5.2$; $DE=\pm 0.8$) pertenecientes a 7 clases de los 5 colegios seleccionados.

Por su parte, en el estudio de caso reflejado en el artículo 2, centrado en un grupo perteneciente a un centro que trabaja por ambientes de aprendizaje, participaron un total de 25 alumnos (15 niños, 10 niñas) de 5 años de edad ($M=5.47$; $DE=\pm 0.36$).

Por último, en la evaluación de la propuesta de IM (artículo 3), la muestra estuvo formada por 24 participantes, 12 niñas y 12 niños, con edades comprendidas entre los 3 y los 4 años ($M=3.5$; $DE=\pm 0.3$). De este modo, la muestra total de esta tesis es de $N=205$ (95 niñas y 110 niños), con un rango de edad de entre los 3 y los 6 años ($M=4.72$; $DE=\pm 0.49$). En lo que se refiere a las características descriptivas de dicha muestra, éstas quedan resumidas en el capítulo de Resultados.

La participación en el estudio fue voluntaria y siempre se garantizó la confidencialidad con respecto a la identidad de los participantes. Para ello, se utilizó un número de identificación único para anonimizar todos los datos personales recogidos, conservando de forma segura todos los datos impresos en archivos cerrados con llave y almacenando la información electrónica en ordenadores/servidores del laboratorio universitario protegidos por contraseña de forma que tan solo el investigador principal del proyecto tenía acceso a ellos.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para la Experimentación con Seres Humanos de la Universidad de Málaga (código 114-2020-H) y se realizó bajo las directrices de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). De manera previa al reclutamiento del alumnado, se negoció, solicitó y obtuvo el acceso a los centros seleccionados, así como el permiso para llevar a cabo la investigación en ellos mediante la firma de los respectivos convenios de colaboración por parte de los equipos directivos (ver Anexo 5). Además, todos los procedimientos e intervenciones fueron revisados y

aprobados por el profesorado de los grupos implicados, contando con su colaboración en todo momento, y por la dirección de cada uno de los centros participantes.

Asimismo, de acuerdo con los criterios éticos inherentes a este tipo de investigación, se requirió el consentimiento informado de los padres/madres o tutores/tutoras de los menores antes de que se incorporaran al estudio (modelo de consentimiento en Anexo 6), y después de que todos ellos recibieran un documento en el que se especificaban los objetivos del estudio, los métodos utilizados y las actividades a realizar, así como el asentimiento de cada uno de los niños. Con respecto a esto último cabe señalar que, al tratarse de niños tan pequeños (3, 4 y 5 años) que no saben aún ni leer ni escribir, el asentimiento se basó en su aceptación o no a participar en el momento de realizar la intervención, respetando en todo caso su deseo expreso.

4.3. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS

A lo largo de los tres estudios que presentamos en formato de artículo científico en esta tesis se han empleado diferentes herramientas e instrumentos en función de los datos que se querían obtener.

Para obtener una medición lo más precisa posible de los niveles de AF y el sedentarismo a edades tempranas, se debe considerar la naturaleza de los patrones de movimiento infantil al seleccionar un instrumento (Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017). Esto se debe a que la AF en los niños pequeños se caracteriza por breves episodios de actividad intensa intercalados con frecuentes periodos de actividad de menor intensidad o de descanso (Barbosa et al., 2016; Burdette & Whitaker, 2005; Cliff et al., 2009; Contell-Lahuerta et al., 2017; Dwyer et al., 2009; Jaksic et al., 2020), por lo que el instrumento utilizado debe ser lo suficientemente sensible como para detectar y registrar la actividad esporádica e intermitente.

Aunque se han descrito diferentes métodos e instrumentos para medir la AF y las conductas sedentarias en niños (Bornstein et al., 2011; Gonzalez et al., 2017), en esta investigación hemos utilizado la acelerometría triaxial como método ampliamente reconocido para este fin, utilizando el acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT® (Actigraph,

Pensacola, FL, USA). Este acelerómetro se considera el más válido y fiable (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Tucker et al., 2015), tiene buenas propiedades psicométricas en comparación con otros tipos de acelerómetros utilizados en niños (Martin & Murtagh, 2015), y se ha utilizado previamente en estudios similares realizados en el mismo grupo de edad (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Carson, Rahman, et al., 2017; Cliff et al., 2009; Martin & Murtagh, 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

La medición objetiva de la AF a través de la acelerometría se está volviendo cada vez más común en poblaciones infantiles, donde los métodos indirectos tienden a sobreestimar los niveles de movimiento. La acelerometría ha mejorado además nuestra comprensión de los patrones de AF y comportamiento sedentario infantil, así como los correlatos de la AF y la eficacia de las intervenciones diseñadas para influir en ella (Cliff et al., 2009).

De manera paralela se recogieron otras evidencias útiles para nuestro estudio recurriendo a los registros observacionales, los cuestionarios y las entrevistas para conocer más en profundidad las realidades concretas sobre las que estábamos trabajando, facilitando la comprensión de los datos recogidos y realizando un análisis en profundidad de los mismos y de las variables.

Si bien estos instrumentos se emplearon en mayor o menor medida a lo largo de toda la investigación para complementar los datos obtenidos con las otras herramientas, fue en el estudio de caso donde cobraron mayor relevancia al permitirnos abordar el objeto de estudio por medio de la reconstrucción de los conceptos y acciones que abarca, describiendo y comprendiendo el modo en que se crea la experiencia (Simons, 2011).

Ya que el estudio de caso supone un estudio de lo singular y lo distintivo (Simons, 2011), los registros observacionales, los cuestionarios y las entrevistas nos permitieron ahondar en unos hechos específicos de interés para la investigación mediante la recogida selectiva de información, cuyo análisis nos dio la oportunidad de captar y reflejar los elementos que dan significado a la situación objeto de estudio. Además, al entrañar un procedimiento que trasciende la mera observación, valora las múltiples perspectivas de los interesados, intentando comprender mediante el análisis y la interpretación de los datos cómo piensan, sienten y actúan los agentes involucrados (Bautista, 2011).

4.3.1. Acelerometría

Para la evaluación de la cantidad e intensidad de la AF realizada por el alumnado de EI se recogieron evidencias mediante acelerometría triaxial como método ampliamente reconocido para tal fin, utilizando el acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT® (Actigraph, Pensacola, FL, USA) por ser considerado, como hemos dicho anteriormente, el más válido y confiable (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Tucker et al., 2015).

Estos dispositivos, validados para cuantificar la AF, son sensores que registran el movimiento que se produce en tres ejes ortogonales: vertical (Y), horizontal (X) y anteroposterior (Z). A su vez, incluyen el denominado “vector magnitud”, que es la raíz cuadrada del sumatorio de cada eje al cuadrado. Las dimensiones del acelerómetro son: 4.6 cm x 3.3 cm x 1.5 cm; su peso es de 19 gramos y tienen hasta 16 MB de memoria (Barbosa et al., 2016).

Los acelerómetros, al ser instrumentos diseñados para medir las diferencias de aceleración, pueden evaluar la magnitud y el volumen total de movimiento en función del tiempo. Para ello, la carga eléctrica generada en su interior es filtrada y convertida en muestras tomadas varias veces por segundo. Estas muestras se suman durante un período especificado por el usuario, que se denomina en inglés “epoch” (por ejemplo, 1s, 15s o 60s), y se registran en la memoria interna del acelerómetro (Cliff et al., 2009).

La actividad de estos sensores de movimiento debería ser registrada con el epoch más corto posible para retener la máxima cantidad de datos de los movimientos del acelerómetro que el dispositivo sea capaz de almacenar (Cliff et al., 2009; Heil et al., 2012) teniendo en cuenta el número de días de registro previstos en la investigación (Matthews et al., 2012).

En el caso de la evaluación de la actividad en niños pequeños, se recomienda que la duración del epoch sea de 10 segundos o inferior (Rowlands, 2007). Sin embargo, debemos tener en cuenta que el patrón habitual de AF en estas edades consiste en intervalos muy cortos de AF muy intensa, con una duración media de 3 segundos y estando el 95% por debajo de los 15 segundos, seguidos de intervalos de duración variable de AF de intensidad ligera o moderada con una duración media de 6 segundos (Bailey et

al., 1995; Barbosa et al., 2016; Burdette & Whitaker, 2005; Cliff et al., 2009; Contell-Lahuerta et al., 2017; Dwyer et al., 2009; Jaksic et al., 2020). Por lo tanto, para poder capturar de manera precisa la variabilidad de estos breves intervalos de actividad, establecimos los epoch a intervalos de 1 segundo de duración.

Después de registrar la magnitud de las aceleraciones durante un epoch dado, el valor de salida en bruto de los datos se produce en una unidad adimensional conocida como "counts" de actividad, el integrador numérico se reinicia y el proceso se repite (Cliff et al., 2009). Los investigadores han intentado calibrar esos counts con el gasto energético, buscando proporcionar un significado biológico a esos valores (Freedson et al., 2005). Esto ha dado como resultado la publicación de umbrales de counts que se corresponden con categorías concretas de gasto energético que permite a los investigadores conocer el tiempo que el sujeto ha pasado realizando una intensidad de AF determinada (Rowlands, 2007).

Sin embargo, la existencia de varios puntos de corte o ecuaciones ha originado mucha confusión en la literatura publicada sobre acelerometría, por lo que posteriormente se establecerían puntos de corte concretos para los diferentes rangos de edad (Welk et al., 2012). Tras analizar los estudios disponibles con niños de EI, seleccionamos los puntos de corte de Pate et al. (2006) para clasificar la actividad como AF sedentaria (0-799 counts•min⁻¹), ligera (800-1679 counts•min⁻¹), moderada (1680-3367 counts•min⁻¹) o vigorosa (≥ 3368 counts•min⁻¹).

La comprobación automática de errores es útil para identificar fallos debidos a un mal funcionamiento transitorio de los acelerómetros o manipulaciones de los participantes que podrían no detectarse durante las comprobaciones de calibración rutinarias (Mâsse et al., 2005). Así, establecimos además un punto de corte para un límite superior con el fin de descartar datos falsos o erróneos, considerando los valores de counts mayores de 15000 por minuto como valores perdidos (Esliger et al., 2005).

Por otro lado, el número de días que los acelerómetros deben estar registrando ha de ser suficiente para que la media diaria resultante refleje con fiabilidad el nivel habitual de práctica de AF, sin comprometer los recursos de la investigación ni resultar demasiado pesado para los participantes (Trost et al., 2005). A la vista del número de días de registro necesarios para conseguir una fiabilidad aceptable, y teniendo en cuenta los patrones

utilizados, así como las indicaciones y recomendaciones formuladas en estudios e investigaciones anteriores, de características similares y llevadas a cabo en este mismo grupo de edad (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Carson, Rahman, et al., 2017; Cliff et al., 2009; Martin & Murtagh, 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015), adoptamos un protocolo de monitorización con acelerómetros de 5 días consecutivos durante la jornada escolar para nuestro estudio.

4.3.2. Observación directa no participante

La observación es una actividad que se convierte en una técnica científica cuando sirve a un objetivo formulado en una investigación, es planificada sistemáticamente y es controlada y comprobada mediante criterios de validez y fiabilidad (Ruiz, 2012; Simons, 2011). Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso a investigar, en este caso cada uno de los grupos de EI de los centros seleccionados, tomando información y registrándola para su posterior análisis.

Esta técnica suele aplicarse a grupos cerrados para analizar su comportamiento, por lo que nos será útil a la hora de obtener información en nuestra investigación. La información recibida por esta vía es tanto verbal como no verbal, por lo que si estamos alerta podemos obtener un conocimiento más profundo y completo que el obtenido por otros medios (Ruiz, 2012).

Las principales ventajas de la observación directa se resumen en que hace posible obtener información de un comportamiento tal y como ocurre, es independiente de la capacidad y el deseo de un sujeto para informar sobre sí mismo, no requiere de una cooperación activa por parte de los sujetos observados y suple algunas dificultades que nos presentan otros métodos como la no respuesta, la falta de sinceridad o las respuestas políticamente correctas (Simons, 2011; Stake, 2010).

En este caso adoptamos la posición de observador no participante con el fin de no influenciar los datos recabados. De este modo, nuestra función aquí fue la de permanecer ajenos a la situación observada sin interferir en los procesos que en ella se hubieran generado mientras se tomaba el registro de la misma (Ruiz, 2012), buscando sobre todo aquello que nos pudiera ayudar a completar cualquier posible falta de información producida con los otros instrumentos utilizados.

Para evitar pérdidas de información y poder volver a acceder a los datos en momentos posteriores, en esta investigación nos hemos apoyado, sobre todo, en los diarios de campo, aunque en ocasiones también en las grabaciones de vídeo y en las fotografías, siempre tras la obtención de los permisos pertinentes de las personas implicadas, asegurándonos de cumplir con los compromisos éticos declarados y respetando el derecho a la propia imagen.

De hecho, el diario ha sido un instrumento de registro vital para la recogida de información en nuestra investigación. En él han quedado registrados datos de gran importancia e interés para la investigación, tanto formales, objetivos y precisos de la realidad estudiada, como informales (por ejemplo, las preocupaciones, decisiones, sensaciones y valoraciones del investigador), y se han recogido las descripciones e impresiones pormenorizadas de los espacios de aprendizaje, su distribución, las actividades que se han llevado a cabo mediante el juego y el movimiento y el rol del profesorado y del alumnado. Además, antes de cada entrada se concretó la fecha, la duración y los objetivos que se pretendían conseguir, con el propósito de estructurar la información, asegurar su utilidad y evitar posibles equívocos (Bautista, 2011).

4.3.3. Entrevistas semiestructuradas

Por su parte, la entrevista se define como una técnica de investigación por la cual se obtienen datos mediante un diálogo entre el investigador y el entrevistado, siendo prácticamente una conversación en la que existe una intencionalidad y hay una planeación determinada que dirige el curso de la charla hacia el objetivo establecido anteriormente (Kvale, 2011).

La entrevista puede tener un cierto grado de dirección que va en función del orden, el contenido y la formulación de las preguntas, aunque aquí nos decantamos por la realización de entrevistas semiestructuradas, que usan algunas preguntas abiertas, reflexivas y circulares, basadas dominios de interés previamente definidos (Angrosino, 2012), y que podrán desvelar las categorías para la investigación.

La principal ventaja de la entrevista radica en que son los propios actores protagonistas de la investigación los que nos proporcionan datos relevantes relativos a

sus actitudes, comportamientos, intereses, expectativas, etc., lo cual sería muy difícil de obtener por medio de otras fuentes u otras técnicas.

Gracias a la entrevista hemos tenido también la oportunidad de profundizar en detalles que eran de nuestro interés y conocer mejor algunos aspectos que hubieran podido pasar inadvertidos durante la observación, además de ayudarnos a evitar las malinterpretaciones acerca de la realidad investigada (Kvale, 2011). El motivo es que el entrevistador mantiene en todo momento un rol activo que estimula la expresión del entrevistado y permite identificar problemas, comportamientos y emociones mediante el lenguaje verbal y no verbal (Bautista, 2011; Ruiz, 2012).

Pero también se contempló la posibilidad de llevar a cabo entrevistas informales y abiertas tanto con el profesorado como con el alumnado, e incluso con las familias, para poder acceder a datos que pudieran no haber sido tomados en cuenta de manera inicial o que hayan ido surgiendo de manera emergente a lo largo de la investigación.

4.3.4. Cuestionarios

Finalmente, el cuestionario es una de las técnicas de investigación más utilizadas y consiste en la búsqueda sistemática de información por parte del investigador, quien acude a los sujetos de estudio para que le informen sobre los datos que quiere conseguir (Ruiz, 2012). Es decir, a través de un cuestionario el investigador va recogiendo los datos que le interesan o que necesita para proceder posteriormente a analizarlos y examinarlos detenidamente.

Mediante esta técnica, los datos requeridos se obtienen mediante una serie de preguntas y/o enunciados que pueden tener distinto grado de formulación, ya que pueden ser concretos, perfectamente definidos, sistematizados y ordenados (cuestionario estructurado) o imprecisos y vagos (cuestionario no estructurado). Del mismo modo, las preguntas pueden ser presentadas al encuestado de diversas maneras, ya sea de forma personal o por teléfono (donde es el encuestador el que rellena el cuestionario), por escrito, por correo ordinario o electrónico, mediante alguna plataforma específica, etc. (Bautista, 2011; Ruiz, 2012). En el caso de nuestra investigación, los cuestionarios realizados fueron estructurados y presentados preferiblemente, y siempre que fue posible,

por correo electrónico o haciendo uso de un software de administración de encuestas como, por ejemplo, Google Forms®.

Por último, con respecto al contenido de las preguntas incluidas en el cuestionario, hay que tener en cuenta que con ellas se buscó obtener dos tipos de información que cumplen un cometido específico. Por un lado, encontramos las preguntas que recopilan datos de identificación sobre el encuestado y que normalmente constituyeron las variables que actuaron como independientes en los cruces de variables y, por otro lado, tenemos las preguntas que buscaron obtener datos sobre el tema objeto de estudio y que actuaron como variables dependientes (Bautista, 2011; Ruiz, 2012).

4.4. PROCEDIMIENTO Y RECOGIDA DE DATOS

Se explicitan, a continuación, los diferentes procedimientos que han formado parte de nuestra investigación, así como las distintas fases por las que hemos transitado desde que se produjo la identificación del problema de estudio.

El plan de trabajo seguido se organiza en cuatro fases o líneas de actuación, concretadas en una serie de medidas específicas e interrelacionadas, de forma que cada una contribuya a alcanzar los objetivos planteados en un proceso en espiral de generación de conocimiento. De manera resumida, estas cuatro fases se definen del siguiente modo: definición del problema, revisión bibliográfica y documentación sobre el foco de estudio para la construcción de un marco teórico/estado de la cuestión (fase 1); identificación, descripción y análisis de metodologías que incluyan la IM en EI (fase 2); diseño, implementación y evaluación de propuestas metodológicas y programas de IM (fase 3) y difusión del trabajo realizado (fase 4).

Es necesario especificar que, aunque se han delimitado estas fases para facilitar la comprensión y aportar una mayor claridad al proceso seguido, los procedimientos llevados a cabo y la aplicación de las técnicas e instrumentos utilizados han coincidido en el tiempo en numerosas ocasiones, solapándose e incluso nutriéndose mutuamente.

4.4.1. Fase 1. Definición del problema y revisión bibliográfica

Antes de comenzar cualquier investigación es necesario tomar una serie de decisiones, entre ellas la detección de un foco de estudio, la delimitación del problema y el planteamiento de unas cuestiones iniciales que tomen forma y se desarrollen en el diseño de un proyecto en el que se expliciten los objetivos perseguidos, la hipótesis de la que se parte y la metodología a seguir, sirviendo así de guía durante todo el proceso.

Una vez que se hubo detectado la problemática concreta que nos ocupa en esta tesis, se estableció como foco de interés el estudio de las metodologías docentes en EI, principalmente aquellas de IM, como herramienta para promover la AF en el alumnado, al mismo tiempo que la utiliza como instrumento privilegiado para potenciar su desarrollo cognitivo y la construcción de aprendizajes significativos y relevantes a través del movimiento. Paralelamente, se definieron los propósitos y preguntas de investigación y se formularon las hipótesis y los objetivos, pasando a continuación a construir el proyecto de investigación en el que se ha basado todo el trabajo posterior llevado a cabo.

Hecho esto, continuamos con el estudio analítico-descriptivo de tipo documental de la literatura existente sobre el foco de estudio con el objetivo de delimitarlo, al mismo tiempo que determinamos el estado actual de la cuestión. De esta forma, conseguimos identificar posibles lagunas en el conocimiento, así como los puntos fuertes y débiles de dichos estudios, con el fin de aprovechar sus fortalezas y, gracias a nuestro trabajo, contribuir en la medida de lo posible a subsanar los posibles vacíos y debilidades.

Durante esta revisión de la literatura centrada en la relación entre AF (preferiblemente implementada mediante metodologías activas y programas de IM), el desarrollo de las habilidades cognitivas y las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en EI, se identificaron artículos y documentos relevantes mediante la búsqueda en diferentes bases de datos.

Para ello se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva y minuciosa en diferentes bases de datos (Web of Science, SCOPUS, ERIC, SPORTDiscus y PsycINFO) empleando una sintaxis en inglés (por ser el idioma universal en la investigación) construida con una primera frase en la que se recogían los términos relacionados con la AF, una segunda frase compuesta por las palabras relativas al desarrollo cognitivo y el rendimiento

académico, y una tercera frase en la que se especificaba el rango de edad utilizando sinónimos de EI. Para combinar estas palabras clave, se separaron la de una misma frase utilizando el operador booleano "OR" y entre cada frase se introdujo "AND".

También se realizó una búsqueda manual en sumarios de revistas científicas, actas y libros, y se incorporaron referencias relevantes incluidas en los estudios seleccionados y en el apartado de referencias de revisiones sistemáticas de temática similar. Además, esta revisión inicial de la literatura se ha ido ampliando y completando durante todo el periodo de elaboración de la tesis.

4.4.2. Fase 2. Identificación, descripción y análisis de metodologías

Esta fase dio comienzo con la selección de centros con diferentes metodologías docentes en EI para su diagnóstico en relación con el objeto de estudio. Para ello, se procedió a la comparación y el análisis de las mismas en relación con los hallazgos procedentes de la revisión de la literatura realizada, eligiendo las más significativas y abarcando un espectro de experiencias lo más amplio y variado posible.

Posteriormente, dado que la presente investigación requiere del establecimiento de una relación entre investigador e investigados, se planteó la necesidad de establecer un contacto previo con los agentes que iban a intervenir en el que se les informó sobre la investigación y se solicitó su participación y su consentimiento, negociando las condiciones que se iban a establecer y que iban a regir dicha relación.

El primer paso que se contempló fue la negociación del acceso a los centros con los que hemos colaborado. Hicimos un primer acercamiento por medio de un contacto informal por vía telefónica, en el que informamos al principal responsable del escenario que queríamos investigar (la dirección del centro) sobre la investigación que se iba a llevar a cabo y nuestra intención de contar con su participación, pasando a continuación a concertar una cita para hablar del estudio y obtener los permisos necesarios.

Una vez obtenidos los permisos pertinentes para acceder a los centros y comenzar con la investigación (modelo de convenio de colaboración con los centros en el Anexo 5), se estableció una relación de trabajo abierta con los participantes para hacerles

conscientes de que el estudio les sería de algún provecho, y de que cualquier dificultad que pudiera surgir se podría tratar y resolver de manera amigable.

El siguiente paso fue la información a las familias de los menores potencialmente participantes del estudio y la obtención de los consentimientos informados de las mismas (modelo de consentimiento informado de los padres/madres/tutores en el Anexo 6), así como del asentimiento de los menores. Con respecto a esto último, y como ya se ha explicado anteriormente en este documento, al tratarse de niños tan pequeños (3, 4 y 5 años) que no saben aún ni leer ni escribir, el asentimiento se basó en su aceptación o no a participar en el momento de la intervención, respetando su deseo en todo momento. De cualquier modo, la participación en el estudio siempre fue voluntaria y el anonimato estuvo siempre garantizado, manteniendo la confidencialidad con respecto a su identidad.

Para cumplir con la protección de datos según lo establecido en los artículos 15 a 22 del Reglamento Europeo (UE) 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la custodia de los ficheros con la información obtenida de la investigación, así como con los datos personales de los implicados fue custodiada en el Laboratorio de Motricidad Humana y Composición Corporal de la Universidad de Málaga por el profesor responsable del mismo e investigador principal del presente proyecto.

Todos los datos han sido debidamente anonimizados, de modo que no sea posible asociarlos con la persona de la que se obtuvieron. Los datos anónimos se guardarán hasta finalizar el estudio y de ninguna forma se publicarán datos con los que aquellas personas reflejadas y/o afectadas no estén de acuerdo o hayan expresado su deseo de mantenerlos en privado. Además, cualquier persona tiene derecho a acceder a sus datos, pudiendo solicitar la eliminación de los mismos mediante una solicitud al correo electrónico de cualquier miembro del equipo investigador.

4.4.2.1. Procedimiento del primer estudio (artículo 1)

Una vez acordado el acceso a los centros y obtenido el pertinente consentimiento informado por escrito de las familias, se recurrió, por un lado, a los registros observacionales, los cuestionarios y las entrevistas para conocer más en profundidad esas realidades concretas, describir las tipologías de AF y hacer un análisis de variables. Por

otro lado, para la evaluación objetiva de la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado de cada centro, se hizo uso de la acelerometría triaxial, utilizando el acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT[®] por ser considerado el más válido y confiable, tal como se ha explicado anteriormente, llevando a cabo finalmente una comparativa entre todas ellas.

Este proceso se desarrolló siguiendo las indicaciones y recomendaciones formuladas en estudios e investigaciones previas, con similares características y llevados a cabo en este mismo grupo de edad (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Carson, Lee, et al., 2017; Cliff et al., 2009; Martin & Murtagh, 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

Antes de inicializarlos, los acelerómetros se cargaron al 100% (4,18 Voltios) conectándolos a un puerto USB, se programaron para empezar a medir a las 00:00 horas del día en el que se colocaron, fijando el final del registro a las 23:59 horas del último día de intervención y se activaron los tres ejes, así como los steps y el inclinómetro. Para la inicialización de los acelerómetros (proceso de preparación de los acelerómetros para recoger los datos) se utilizó el software ActiLife[®] (versión 6.13.3) de ActiGraph, así como para la posterior descarga de los datos.

Los sensores de movimiento pueden colocarse en las partes del cuerpo cuyos movimientos van a ser estudiados (Cliff et al., 2009), pero cuando queremos medir los movimientos de todo el cuerpo, normalmente son colocados en la cintura, porque es el lugar más cercano al centro de masas del cuerpo (Yang & Hsu, 2010). Se pueden colocar por debajo o por encima de la ropa, pero deben estar sujetos de manera firme al cuerpo para asegurar que siguen su movimiento (Matthews et al., 2012) y han de mantener la pestaña negra que cubre la conexión HDMI mirando hacia el frente. Hay poca diferencia entre colocar el acelerómetro en el lado derecho o el izquierdo, pero la necesidad de seguir un protocolo de investigación estándar sugiere que se opte por uno de los dos lados y se mantenga durante todo el proceso. El lado derecho puede que sea más conveniente porque la mayoría de las personas son diestras (Ward et al., 2005).

En nuestro caso, los participantes llevaron los acelerómetros sobre la cresta ilíaca de la cadera derecha y se sujetaron con un cinturón elástico especial, permitiéndoles que

los llevaran por encima o por debajo de la ropa, ya que esta ubicación se ha utilizado anteriormente con éxito en niños de esta edad (Bartholomew et al., 2017).

Los investigadores distribuyeron en persona los acelerómetros a los participantes y los recogieron una vez finalizó el periodo de toma de datos. También fueron los investigadores quienes colocaron la primera vez los acelerómetros a los participantes, aprovechando este momento para proporcionar tanto al profesorado como al alumnado las instrucciones necesarias sobre cómo utilizarlos. Posteriormente, fueron los docentes los encargados de su puesta dentro de los 10 minutos anteriores al inicio de la jornada escolar y su retirada dentro de los 10 minutos posteriores al fin de la misma durante cada uno de los días en que se llevó a cabo la recogida de datos (Bartholomew et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015). Adicionalmente, se pidió al profesorado que animara y recordara a su alumnado llevar el acelerómetro cada día.

Tras el periodo de registro, el alumnado entregó el acelerómetro en mano a los investigadores. En ese momento, el profesorado facilitó un horario semanal y un diario en el que describían las rutinas del aula y la actividad docente realizada para poder relacionarlas con los datos de la acelerometría.

La recogida de datos se llevó a cabo en 4 colegios durante 5 días consecutivos, y la AF se midió sólo durante el periodo escolar, lo que cumple las recomendaciones mínimas de fiabilidad (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Carson, Lee, et al., 2017; Cliff et al., 2009; Martin & Murtagh, 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015). Se registraron 5 horas diarias, excepto en uno de los centros que utiliza jornada partida de mañana y tarde y amplió la jornada escolar diaria en una hora. El registro diario fue de 300 minutos al día, excepto en el centro que prolonga la jornada escolar, en el que el registro diario fue de 360 minutos al día. Los niños que disponían de datos válidos del acelerómetro durante al menos 3 días se incluyeron en el análisis (Barbosa et al., 2016; Cliff et al., 2009).

El hecho de que los recuentos acumulados en los acelerómetros se puedan separar por tiempo para obtener los datos en intervalos de una hora, junto con el análisis de los horarios y las anotaciones de los diarios del profesorado, nos permitió clasificar los datos en intervalos de una hora para el cálculo de la AF en clase en función de las diferentes metodologías docentes, los recreos, las sesiones de psicomotricidad o el tiempo libre

después de comer. Este tipo de clasificación se ha realizado con éxito en otros estudios similares (Bartholomew et al., 2017).

El recreo se consideró como un intervalo de una hora en el que los niños desayunaban y tenían tiempo libre para jugar, normalmente al aire libre. Las clases o sesiones de psicomotricidad se definieron como intervalos de tiempo de una hora que incluían el desplazamiento hacia y desde el espacio donde tenía lugar la sesión. El tiempo libre después de comer se estimó como el intervalo de una hora en el que los niños almorzaban y luego disponían del resto del tiempo para jugar libremente antes de volver a clase por la tarde.

Con respecto a la AF en el aula, cada uno de los centros tiene una organización escolar y una metodología de enseñanza diferentes que afectan directamente al movimiento realizado por el alumnado. El Centro 1 tiene una jornada escolar continua de 5 horas. La jornada incluye un recreo de 60 minutos para el desayuno y el juego libre de los niños. Este centro implementa una metodología activa durante una hora al día basada en pequeñas estaciones de aprendizaje denominadas rincones de aprendizaje, ubicadas dentro del aula y en un pequeño espacio anexo a la misma para uso exclusivo de ese grupo de alumnos, y entre las que los niños pueden moverse libremente según sus intereses. Sólo hay sólo una sesión específica de psicomotricidad semanal.

La jornada escolar en el Centro 2 se divide en dos partes, 4 h por la mañana y 2 h más por la tarde. La jornada matinal incluye un recreo de 60 minutos para desayunar y jugar libremente. Después de la sesión matinal, algunos niños se quedan en la escuela para comer y continúan con las 2 h adicionales de la tarde. El resto de los niños vuelven a casa para comer y regresan más tarde para continuar la jornada escolar. En este periodo intermedio, los niños que permanecen en el centro disponen de 60 minutos para almorzar y luego jugar libremente. Este centro emplea una metodología tradicional en la que el alumno pasa la mayor parte del tiempo pasivamente sentado, aunque a veces se proporcionan pequeñas dosis de movimiento para actividades específicas. Este centro fomenta la práctica de AF incluyendo en su horario 3 sesiones de psicomotricidad a la semana. El Centro 3 tiene una jornada escolar continua de 5 horas, incluyendo un recreo de 60 minutos para el desayuno y el juego libre. Este centro también emplea una metodología tradicional basada básicamente en la atención pasiva del niño desde su silla,

aunque intenta incrementar la práctica de AF incluyendo en su horario semanal 5 sesiones de psicomotricidad, a razón de una sesión de 60 minutos al día.

Por último, el Centro 4 también está organizado en una jornada escolar continua de 5 horas y, del mismo modo que en los casos anteriores, tiene un recreo de 60 minutos que se utiliza para el desayuno y el juego libre. Sin embargo, este centro implementa una metodología de aula de concepto abierto, conocida como ambientes de aprendizaje, basada en la posibilidad de compartir espacios (aulas, pasillos y espacios exteriores), que han sido previamente acondicionados por el profesorado para favorecer diferentes experiencias de enseñanza y aprendizaje. De este modo, cada aula y espacio se ordena en función de una serie de contenidos curriculares y el alumnado puede moverse libremente entre ellos, yendo de un aula a otra y entre los diferentes espacios del centro. Mientras tanto, son guiados, acompañados y asesorados por el profesorado, que además registra el uso que los niños hacen de cada espacio y toma evidencias que les permiten evaluar la evolución del aprendizaje de los alumnos al tiempo que comprueban la eficacia y aceptación de cada una de las propuestas educativas ofrecidas. En este caso, el horario semanal no incluye ninguna sesión específica de psicomotricidad, pero existen espacios habilitados para ello en los que los alumnos pueden jugar, ejercitarse o moverse libremente.

Por otro lado, para cuantificar el compromiso e implicación en la tarea del alumnado participante, así como la tipología de AF que involucra cada metodología y poder realizar una comparativa entre todas ellas se recurrió a los registros observacionales, los cuestionarios y las entrevistas para conocer más en profundidad esas realidades concretas y hacer un análisis de variables. A esto se sumó la observación del comportamiento o actitud del alumnado hacia la tarea mediante un procedimiento de muestreo de tiempo momentáneo, ya que este método de observación sistemática se ha recomendado cuando se trata simplemente de describir el comportamiento en el aula (Riley et al., 2015). Los comportamientos a observar se clasificaron como comprometido activamente (el sujeto participa activamente en la tarea), comprometido pasivamente (el sujeto escucha al maestro o a un compañero, pero no participaba activamente en la tarea) o no comprometido (el sujeto enfoca su actividad en acciones fuera de la tarea).

4.4.2.2. *Procedimiento del segundo estudio (artículo 2)*

Durante el proceso de recogida de datos del primer estudio se pudo comprobar cómo una de las metodologías seleccionadas, los ambientes de aprendizaje, destacaba especialmente entre las demás por llevar a cabo durante toda la jornada escolar un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en el movimiento, la acción y la exploración del alumnado. Por este motivo, se decidió realizar un estudio de caso en este centro con el que indagar en esta realidad educativa en su contexto práctico, obteniendo una mayor comprensión sobre las características que la definen y analizando la forma en que se está aplicando esta metodología en las clases de EI.

Se optó por seleccionar la modalidad del estudio de caso, ampliamente reconocido como sistema de investigación para evaluar situaciones y fenómenos educativos en su propio contexto (Simons, 2011), por ser la que más se adecuaba a las características de la investigación que se quería emprender, ya que lo que se buscaba era profundizar en el conocimiento de una situación determinada que está teniendo lugar en la etapa de EI en un centro en concreto, abarcando la complejidad de este caso particular (Stake, 2010).

Así pues, pudimos abordar el objeto de estudio anteriormente especificado por medio de la recogida selectiva de información y la reconstrucción de los conceptos y acciones que abarca, describiéndolos y comprendiéndolos sin distorsionarlos ni someterlos a controles experimentales, conociendo el modo en que se crea la estructura básica de la experiencia a través de lenguaje y otras construcciones simbólicas (Simons, 2011; Stake, 2010).

Para recopilar las evidencias necesarias con las que construir el estudio de caso, se procedió en primer lugar a realizar un análisis documental que constituyera un marco teórico o referencial para la investigación, empleando la palabra documento en un sentido amplio para referirnos no sólo a documentos formales, sino a cualquier texto relativo al tema estudiado que se haya producido o escrito (Ruiz, 2012).

Al iniciar un estudio como este es importante tomar en consideración los documentos existentes de diversas fuentes y naturaleza (personales, institucionales, grupales, formales o informales) siempre que en ellos sea posible capturar información valiosa, siendo su análisis un útil precursor de la entrevista y de la observación para

señalar los temas que podemos analizar en cada caso y ofrecer un contexto para la interpretación de los datos obtenidos.

De este modo, indagamos en el proyecto educativo de centro, en las programaciones de aula y en otros documentos didácticos, además de acceder a varios estudios y artículos publicados donde se recogen algunas de las características y propuestas metodológicas aplicadas a los ambientes de aprendizaje en EI.

Con esta información en nuestro poder, pasamos a planificar y llevar a cabo la observación directa no participante, que se desarrolló diariamente a lo largo de tres semanas consecutivas, centrándonos en el alumnado de una de las clases de 5 años para hacer el proceso más abarcable, y las entrevistas. Durante este periodo se profundizó en una descripción general de las características de los ambientes, la organización de los espacios, la selección de los materiales y el modo en que estos se ofrecen al alumnado, la distribución del tiempo, el rol docente y la relación con las familias, así como el modo en que favorecen la práctica de AF y los aprendizajes motores.

Esto fue posible gracias a la observación directa, atenta y consciente (Stake, 2010), tomando la información y registrándola para su posterior análisis. Para esta labor fue fundamental el empleo del diario de campo, constituyéndose como un punto de apoyo imprescindible a la limitada memoria del investigador (Bautista, 2011). En él se hicieron descripciones pormenorizadas de los ambientes y su organización, de las actividades que realizaba el alumnado y las maestras, de las situaciones problemáticas que surgían y las soluciones que se aportaban, así como de algunas entrevistas informales que surgieron en el transcurso de la interacción diaria.

Con respecto a las entrevistas, y teniendo en cuenta que pueden tener un cierto grado de dirección que va en función del orden, el contenido y la formulación de las preguntas, en nuestra investigación nos decantamos por la realización de entrevistas semiestructuradas, que usan algunas preguntas abiertas, reflexivas y circulares, basadas dominios de interés previamente definidos (Angrosino, 2012). No obstante, durante las observaciones surgió la oportunidad de realizar algunas entrevistas a las maestras e, incluso, a la madre de uno de los alumnos, y se aprovechó para profundizar en detalles que eran de nuestro interés y conocer mejor algunos aspectos que hubieran podido pasar inadvertidos durante la observación, además de ayudarnos a evitar las malinterpretaciones

acerca de la realidad investigada. En total se realizaron siete entrevistas informales a las maestras y una a una madre, y tuvieron lugar dos entrevistas formales semiestructuradas a dos maestras.

4.4.3. Fase 3. Diseño e implementación de propuestas metodológicas

En esta fase se diseñó un protocolo que pudiera ser transferido fácilmente a cualquier contexto educativo para la promoción de la AF y el desarrollo de aprendizajes mediante metodologías activas y programas de IM en EI. Para ello se compararon y triangularon los hallazgos obtenidos en la fase anterior teniendo en cuenta las ventajas y desventajas o limitaciones de cada actuación contemplada en ella, procediendo a definir cuáles formarían parte finalmente de la propuesta definitiva.

En relación con esto, y como ya se ha indicado anteriormente en este documento, se ha diseñado un programa de IM basado en el juego motor, partiendo para su creación de una revisión de la literatura sobre intervenciones activas con demostrados resultados en el incremento de la AF y en la mejora de las funciones ejecutivas y el rendimiento académico, seleccionando y adaptando las mismas para nuestra investigación. Este programa se concreta en la organización de sesiones de una duración mínima de una hora y media diaria durante la jornada escolar, en las cuales el alumnado participa en actividades de juego semi-dirigido que cambia en intervalos definidos entre 10 y 20 minutos aproximadamente dependiendo de la tarea, y en las cuales se trabajan los contenidos académicos que estaban previstos en la programación docente.

4.4.3.1. Procedimiento del tercer estudio (artículo 3)

Para el tercer estudio se utilizaron acelerómetros con el fin de analizar los patrones de AF en el contexto escolar de un grupo de niños de 3 y 4 años durante tres semanas consecutivas (una sin intervención y dos con intervención). Las mediciones de acelerometría se realizaron siguiendo el mismo procedimiento que en el primer estudio (artículo 1), de modo que se tomaron registros durante el horario escolar, colocando los acelerómetros con un cinturón elásticos sobre la cresta ilíaca de cada participante a su llegada al colegio y retirándoselo antes de su salida. Sin embargo, en esta ocasión se realizaron tres mediciones diferentes, en las que los acelerómetros registraron la cantidad

y la intensidad de la AF realizada dentro de un programa de IM (dos semanas) y fuera de él (una semana), para poder comparar el aumento de los parámetros medidos.

En primer lugar, se realizó una medición inicial a modo de pretest para evaluar la AF realizada por los niños y su intensidad, así como el tiempo dedicado a la actividad sedentaria durante la jornada escolar de una semana en la que no se llevó a cabo ninguna intervención. Posteriormente, se implementó una intervención basada en el juego motor en el marco de un programa de IM. Cabe destacar que, para la selección de las actividades incluidas en este programa, se realizó una revisión bibliográfica, consultando otros programas existentes y adaptando diferentes actividades.

La intervención se llevó a cabo en dos fases, cada una de las cuales duró una semana. En la primera fase se pusieron en práctica las actividades inicialmente diseñadas para el programa de IM, que posteriormente fueron evaluadas y mejoradas para diseñar y ejecutar una segunda fase, en la que se pretendía conseguir un mayor compromiso motor del alumnado.

En general, se organizaron intervenciones de una hora y media diaria dentro del horario lectivo. Durante las intervenciones, los niños participaron en juegos dirigidos a través de los cuales trabajaban los mismos contenidos que el profesor había planificado. Dependiendo de las necesidades, las actividades se realizaban dentro del aula, en el patio anexo al aula o en un patio más grande que estaba a unos 20 metros de distancia, y duraban entre 10 y 20 minutos.

De este modo, partiendo de una metodología globalizadora y holística adecuada para la EI, se diseñaron actividades físicamente activas para abordar los contenidos que debían ser trabajados en el aula por el alumnado. Algunos de estos contenidos eran los números 1 y 2 (grafía, cantidad y conteo), las estaciones del año (objetos, alimentos y climatología), las emociones y los colores (amarillo, verde, rojo, azul, naranja, morado, blanco, marrón y negro).

Las actividades diseñadas se basaban principalmente en juegos que implicaban el transporte de objetos, desplazamientos de diferente intensidad y saltos, buscando la realización de acciones motrices. Estas actividades podían comenzar con la aparición de un objeto o un cartel a partir del cual se creaba una explicación en forma de historia que

introducía la actividad, o a través de un entorno preparado en el que los alumnos entraban y, sin necesidad de explicaciones, comenzaba la actividad.

Las actividades llevadas a cabo fueron: "El tesoro perdido"; "La lista de la compra"; "Las islas de los números"; "Un cuento de animales"; "Juntos, pero no revueltos"; "Cada emoción en su casa"; "¿Qué tiempo hace?"; y "Color-color".

En "El tesoro perdido", los niños tenían que buscar pequeñas bolsas de psicomotricidad de colores que habían sido escondidas en distintos lugares y correr al cofre del color correspondiente lo más rápido posible para evitar que alguien las robara. En "La lista de la compra", se organizó un supermercado con juguetes que representaban alimentos, y se dijo a los alumnos que fueran allí a comprar una cantidad de comida que se indicaba oralmente o mediante dibujos con la grafía del número.

En "Las islas de los números" se delimitaron dos espacios, la isla del 1 y la isla del 2, y dentro de cada uno había hojas con estos números escritos en diferentes tamaños, formas, colores, etc., junto con hojas de otros números que eran piratas. Después de explicar al alumnado que los piratas habían invadido las islas y que había que rescatar a los 1 y a los 2, tenían que desplazarse sigilosamente hasta las islas y coger las fichas con uno de estos dos números, dejar las otras y volver al punto de partida a grandes zancadas.

"Un cuento de animales" era un cuento motor en el que varios animales (un perro, una serpiente, un colibrí, un cangrejo, un canguro, una hormiga, una tortuga, etc.) experimentaban distintas emociones por diferentes motivos, de manera que los niños tenían que moverse imitando al animal que aparecía en ese momento del cuento y, cuando se nombraba una emoción, tenían que representarla. En "Juntos, pero no revueltos", el profesor ponía música variada y los niños bailaban hasta que, de repente, el profesor paraba la música y decía un número. En ese momento, los alumnos tenían que formar grupos de tantas personas como hubiera dicho el profesor y permanecer en grupo hasta que la música volviera a sonar.

En la actividad "Cada emoción en su casa", se colocaron zonas o murales que serían las casas de las diferentes emociones (la casa de la alegría, de la tristeza, de la ira, de la calma, etc.), y se distribuyeron por el espacio fotos de personas experimentando estas emociones para que los niños tuvieran que desplazarse saltando (con dos pies, con un pie,

con los dos pies juntos, hacia delante, hacia atrás, etc.) recogiendo las fotos y llevándolas a su casa correspondiente.

En "¿Qué tiempo hace?", cuando los alumnos llegaban a la zona de juego, se encontraban con objetos, imágenes y ropa de las cuatro estaciones del año, de forma que tenían que buscar aquellos que estuvieran relacionados con la estación que dijera el profesor (se podía decir el nombre de la estación o alguna característica; por ejemplo, coger ropa de la estación más fría). Por último, para "Color-color", se distribuían círculos de distintos colores por el espacio y, cuando el profesor decía un color, los alumnos tenían que correr hasta un círculo de ese color y colocarse junto a él.

Una vez realizadas estas actividades y analizados sus resultados, se modificaron para aumentar el tiempo de compromiso motor utilizando varias estrategias. Por un lado, se redujo al máximo el tiempo de explicación de las actividades para dar más tiempo a la acción. Por otro lado, se reorganizaron los espacios para crear zonas más libres que permitieran una mayor amplitud de movimientos y desplazamientos a mayor distancia.

Por otro lado, se repitieron las estructuras de las actividades, cambiando sus contenidos para que, a medida que los alumnos se familiarizaban con la actividad, pudieran realizarla de forma más autónoma y con mayor confianza en sus acciones. No obstante, en determinados momentos se aumentó la dificultad de las actividades, para que siguieran suponiendo un reto para el alumnado y favorecieran su motivación, siempre en función de sus posibilidades.

Por ejemplo, "El tesoro perdido" podría empezar con unos pocos colores e ir añadiendo más progresivamente, o se podrían colocar cofres separados unos de otros para que los niños tuvieran que ir a lugares diferentes en función del cofre que estuvieran buscando. En "Juntos, pero no revueltos", cuando los alumnos se agrupasen según las instrucciones del profesor, en lugar de quedarse parados en su sitio, se les podría indicar que realizaran alguna acción como saltar, girar, agacharse, etc. Por último, y de forma general, podrían añadirse variaciones en los movimientos y los desplazamientos que el alumnado tendría que realizar, así como en la velocidad a la que tendrían que realizarlos.

4.4.4. Fase 4. Difusión del trabajo realizado

Una vez recogida y analizada toda la información (ver el apartado 4.5. Análisis de datos), esta última etapa se dedica al impacto y difusión pública y científica de los resultados finales y las conclusiones extraídas de la investigación a los colectivos interesados (stakeholders).

En general, se procuró una difusión de la información precisa, en un lenguaje claro, directo y apropiado para asegurar un alcance mayor. Entendemos que los documentos e informes que se hagan llegar al lector deben permitirle experimentar de manera vicaria el fenómeno descrito, así como comprender los datos, los análisis y los resultados derivados de ellos. Por tanto, la razón de ser principal de los informes elaborados es situar al lector en el contexto de nuestro estudio y permitirle interactuar cognitiva y emocionalmente con los datos que presentamos, dándole la oportunidad de replicar nuestras intervenciones en el caso de que así lo deseara.

Nuestro plan de difusión incluye medios académicos, medios científicos y medios de divulgación profesional, así como presentaciones en eventos científico-académicos nacionales e internacionales (congresos, jornadas, seminarios, etc.), con la intención de contribuir a la transferibilidad y adopción de medidas eficaces y eficientes que puedan ser implementadas en el aula en relación con nuestro foco de estudio y/o servir de punto de origen para futuras investigaciones.

4.5. ANÁLISIS DE DATOS

Una vez finalizada la recogida de información contábamos con una gran cantidad de datos registrados mediante diversas técnicas y herramientas. Pero, para facilitar su posterior estudio, era necesario proceder a su análisis e interpretación si queríamos sacarles el mayor partido posible en relación a los objetivos y propósitos que nos habíamos planteado de partida. Así, la finalidad de este análisis no es otra que hacer aflorar el sentido latente que procede de los hechos, atravesados por las representaciones mentales subyacentes de los actos humanos (Bautista, 2011).

En el análisis de datos podemos distinguir una fase de descubrimiento en la que se identifican los temas y se desarrollan los conceptos para ir dando sentido paulatinamente a aquello que se está estudiando, otra fase de codificación que sirve para desarrollar y refinar las interpretaciones de los datos de una forma sistemática por medio de la reunión y el análisis de los mismos, y una última fase de relativización de los datos para interpretarlos dentro del contexto en que fueron recogidos (Ruiz, 2012).

De este modo, el análisis supone alguna clase de transformación en la que comenzamos con una voluminosa colección de datos tanto cuantitativos como cualitativos que iremos procesando mediante procedimientos analíticos hasta dar lugar a un análisis claro, comprensible, penetrante, fiable e incluso original (Baptista et al., 2006; Gibbs, 2012; Gorard & Taylor, 2004).

Con el fin de poder manejar y procesar todos los datos surgidos de las transcripciones de las entrevistas, las notas de campo, los documentos, las grabaciones, los cuestionarios y la acelerometría, y para poder proceder después a un análisis coherente y bien fundamentado, hemos recurrido a un análisis en progreso, a la categorización, al análisis descriptivo y estadístico y a la triangulación.

4.5.1. Análisis en progreso

Para interpretar y dar significado a la información obtenida se realizó un análisis en progreso de los datos. Para optimizar el proceso investigador, el análisis de la información no se produce necesariamente cuando finaliza el trabajo de campo (Stake, 2010), sino que debe comenzar junto con la recogida de datos para hacernos conscientes de cómo se va desarrollando la investigación y saber desde el principio qué información nos sirve y cuál nos falta (Baptista et al., 2006; De la Herrán et al., 2005).

Es más, la concurrencia del análisis y la recogida de datos no sólo es posible, sino que se constituye como una buena práctica (Gibbs, 2012), sobre todo si utilizamos el análisis de los datos iniciales para plantear nuevas preguntas en la investigación e ir tomando decisiones en el diseño flexible y emergente ante el que nos posicionamos. Entendemos así que el análisis de los datos debe tratarse como un proceso dinámico y creativo, orientado hacia una comprensión profunda del fenómeno estudiado a través de una interpretación progresiva que le dé sentido (Gil, 2010).

Actividades ya contempladas en este documento como llevar a cabo una revisión bibliográfica, tomar notas de campo o examinar documentos tienen el objetivo tanto de recoger datos como de iniciar su análisis. Pero además de esto, aquí se plantea ir analizando los datos al mismo tiempo que se recogen para aligerar la carga de trabajo posterior y, casi más importante aún, para contrastar la información y detectar posibles lagunas en la información que poseemos que pudieran ser subsanadas antes de terminar la fase de recogida de datos.

4.5.2. Categorización

Analizar los datos cualitativos recabados implica la necesidad de reducirlos con el objetivo de expresarlos y describirlos de una manera que respondan a una estructura sistemática, inteligible y significativa (Cisterna, 2015). La categorización nos ha sido muy útil para esta empresa en tanto que nos ha facilitado la organización de los datos registrados gracias a una simplificación que redundaba en la detección de regularidades, permitiéndonos realizar comparaciones y contrastes con los que poder organizarlos conceptualmente y dar a la información una forma accesible que nos ayudase a comprender las realidades estudiadas (Ruiz, 2012).

Para analizar los datos de los que disponíamos se llevó a cabo un proceso inductivo y sistemático de reducción y organización en categorías, junto con una identificación de relaciones entre las mismas. Esto implicó, en primer lugar, ordenar y organizar la información disponible proveniente de las transcripciones de las entrevistas, los extractos del diario y las notas procedentes de los documentos gráficos, elaborando patrones, categorías y unidades de análisis con los que agrupar temáticamente todos los datos. Una vez hecho esto, se pudo proceder a analizar cualitativamente esta información, lo que supone además interpretar, asignar significados, describir e intentar comprender los patrones encontrados, buscando conexiones entre las categorías.

Cabe destacar que, dentro del procedimiento investigador, la categorización puede hacerse efectiva antes o después de recabar los datos, es decir, pueden ser categorías previas o emergentes (o también es posible utilizar ambas, como hemos hecho en este caso). Con el establecimiento de unas categorías previas establecemos un conjunto de clases de fenómenos o hechos a partir del conocimiento teórico que poseemos (Cisterna,

2015), mientras que las categorías emergentes vienen dadas por los datos ya recogidos en función de algunos elementos importantes surgidos en las interacciones con las situaciones o con los sujetos.

De este modo, el análisis de la información cualitativa ha pasado por un proceso que está configurado en torno a tres grandes tareas o fases (Gibbs, 2012):

1. Fase 1: Reducción de datos.
 - 1.1. Desglose en unidades de contenido.
 - 1.2. Identificación y clasificación mediante categorización y codificación.
 - 1.3. Síntesis y agrupamiento.
2. FASE 2: Disposición y transformación de los datos.
 - 2.1. Exposición de los datos.
 - 2.2. Búsqueda y establecimiento de relaciones.
3. FASE 3: Verificación y obtención de conclusiones.
 - 3.1. Descripción, interpretación, comparación y contextualización.
 - 3.2. Consolidación teórica y discusión con teorías y resultados de otros investigadores.
 - 3.3. Comprobación o incremento de validez.

4.5.3. Análisis descriptivo y estadístico de los datos

Los datos de los acelerómetros recogidos en los estudios pertenecientes a los artículos 1 y 3 se descargaron y procesaron utilizando el software ActiLife® en su versión 6.13.3 (Actigraph, Pensacola, FL, EE.UU.) en el mismo ordenador en el que se inicializaron para evitar diferencias debidas a la posible desincronización entre ordenadores. Se utilizaron los puntos de corte de Pate et al. (2006), al igual que en estudios con edades similares (Bornstein et al., 2011; Tortella et al., 2019), y se combinó la AF de intensidad moderada y vigorosa para determinar el tiempo dedicado a la AFMV, lo que

sería coherente con las recomendaciones de salud pública para la AF en niños (Cliff et al., 2009; World Health Organization, 2019).

Una vez que los datos de los acelerómetros fueron descargados y procesados, se utilizó Microsoft Excel[®] para prepararlos y limpiarlos. Los datos de los diarios/horarios de clase también se transcribieron manualmente en un archivo de Microsoft Excel[®]. Se utilizó un criterio de procesamiento de datos similar al de otros estudios semejantes (Cliff et al., 2009; Martin & Murtagh, 2015; Tucker et al., 2015). Sólo se tuvieron en cuenta los niveles de AF de los niños mientras estaban en el colegio, obteniendo el total de horas válidas por jornada escolar y el tiempo total dedicado a conductas sedentarias, ligeras, moderadas, vigorosas y AFMV. El cálculo del tiempo de uso de los acelerómetros no excluyó todos los recuentos de cero counts de los datos, ya que los niños pueden experimentar periodos prolongados de tiempo sedentario en el aula, y esto forma parte de los datos.

Basándonos en los precedentes existentes sobre el uso de datos de acelerometría, para que los datos recogidos fueran útiles, sólo se consideraron aquellos acelerómetros que estuvieron encendidos o registraron datos durante un mínimo de 3 horas (≥ 3 horas de tiempo de uso) en el mismo día, y sólo se incluyeron en el estudio los niños con 3 días válidos o más (Barbosa et al., 2016; Cliff et al., 2009). Se consideró que el acelerómetro no se llevaba si durante un periodo de 24 horas se registraron cero counts consecutivos.

El segundo paso en la reducción de datos consistió en eliminar a los participantes con un número insuficiente de días con datos completos. Esta eliminación sólo afectó a los datos semanales de AF, y los datos de un solo día podían utilizarse para otros tipos de análisis fraccionados de AF en los que los datos de actividad y sedentarismo se evaluaban durante diferentes momentos del día (contenidos de enseñanza con diferentes metodologías, sesiones de psicomotricidad, recreo y juego libre, etc.). Todos los niveles de AF se promediaron en minutos/hora o minutos/día, con el fin de facilitar comparación entre diferentes participantes y centros (artículo 1), o en minutos/hora (artículo 3) para facilitar las comparaciones entre semanas.

A continuación, los datos filtrados y depurados se transfirieron para su análisis al paquete estadístico IBM SPSS[®] 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.) en su versión para Windows[®]. Una vez preparados y clasificados todos los datos, se realizó un análisis

descriptivo e inferencial, y los resultados se expresaron como porcentajes, medias y desviaciones estándar. El nivel de significación se fijó en $p \leq 0.05$ para las distintas pruebas. En ambos estudios, las pruebas de normalidad revelaron una distribución no normal, por lo que se utilizaron pruebas no paramétricas para las comparaciones entre grupos (artículo 1) y entre semanas (artículo 3).

En el artículo 1, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comprobar si los grupos comparados eran significativamente diferentes. A continuación, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, aplicando la corrección de Bonferroni, para analizar las diferencias por pares en cuanto a la AF y la conducta sedentaria desarrolladas en cada centro durante la jornada escolar según la metodología docente utilizada, en las sesiones de psicomotricidad y durante los recreos y los tiempos de juego libre.

En el artículo 3, para comprobar si la cantidad e intensidad de AF realizada por los niños en las distintas semanas eran significativamente diferentes, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, seguida de la prueba U de Mann-Whitney (con corrección de Bonferroni) con el fin de analizar por pares las diferencias en el comportamiento sedentario y la AF realizada en cada semana según la metodología implementada.

4.5.4. Triangulación de los datos

La triangulación, entendida como la búsqueda de patrones de convergencia para poder desarrollar o corroborar una interpretación global del fenómeno objeto de estudio, es una técnica esencial que nos ayuda a lograr la validez interna de una investigación (Okuda & Gómez, 2005; Simons, 2011), aunque no significa que literalmente se tengan que utilizar tres métodos, fuentes de datos, investigadores, teorías o ambientes para ello (Okuda & Gómez, 2005).

En nuestra investigación, la triangulación nos ha permitido contrastar la información recabada mediante las diferentes estrategias y herramientas, con el convencimiento de que las debilidades de cada una en particular no se sobrepondrán con las de las otras, pero sus fortalezas sí se sumarán (Okuda & Gómez, 2005). De este modo, se llevó a cabo una triangulación de métodos, relacionando la información obtenida a partir de las diferentes herramientas de recogida de datos empleadas; de sujetos, confrontando las perspectivas de todos los participantes en la investigación; y de espacios

y tiempos, contrastando los datos recogidos en diferentes lugares y momentos de la investigación.

Además, ante la problemática de la objetividad/subjetividad en la interpretación de los datos, los posibles sesgos, la aplicación de prejuicios o el etnocentrismo, encontramos la triangulación como una eficaz herramienta para saltar esa barrera, constituyéndose como un recurso muy potente para evitar la arbitrariedad (Okuda & Gómez, 2005; Simons, 2011), ya que si obtenemos la misma información a la misma vez de varios sujetos o instrumentos, podemos tomarla como fiable para nuestra investigación.

La triangulación también se considera como un procedimiento con el que disminuir la posibilidad de malentendidos, por la sencilla razón de que produce información redundante durante la recolección de datos (Simons, 2011), sirviéndonos para identificar los puntos de vista desde los que pudimos estar observando el fenómeno, por lo que también nos ha resultado útil para profundizar en la comprensión de la información.

Visto lo anterior, consideramos necesario hacer uso de la triangulación para poner a dialogar los datos recogidos a partir de las diferentes herramientas de las que se ha hablado hasta el momento, buscando garantizar la calidad del trabajo final.

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN



5.1. COHERENCIA ENTRE LOS ARTÍCULOS

Como ya se ha explicado anteriormente, la presente tesis doctoral está compuesta por tres artículos en los que se recogen los informes resultantes de los diferentes procedimientos que han constituido nuestra investigación y que, si bien cuentan con entidad propia de manera individual, en conjunto buscan alcanzar los objetivos previstos y corroborar las hipótesis planteadas mediante el abordaje de los diferentes aspectos que integran el foco de estudio.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del proceso de investigación a través de la exposición de los artículos que, como veremos a continuación, muestran una coherencia tanto en sus temáticas como en su cronología y en su estructura, derivándose cada uno de ellos del anterior y contribuyendo de manera relevante al conocimiento científico y a una posible mejora de las prácticas docentes en EI.

En general, los tres artículos tienen como nexo de unión común el análisis y la descripción de metodologías o prácticas educativas para la IM, orientadas a comprender, con la mayor exhaustividad posible, el modo en que son concebidas y aplicadas en el ámbito de la EI y su aporte en el incremento de la AF realizada por el alumnado, así como las posibilidades que ofrecen a la hora de trabajar los contenidos curriculares previstos, logrando la construcción de aprendizajes significativos, relevantes y perdurables.

El primer artículo, titulado "Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and its Association with Physical Activity" (Metodologías de Enseñanza y Organización Escolar en EI y su Relación con la AF), se plantea como un marco general de partida gracias al cual poder entender la relevancia del foco de estudio y el importante papel que juegan las metodologías docentes en la temática que nos ocupa en esta investigación. Además, en los resultados y la discusión se pone en evidencia la gran diferencia que existe en la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado durante la jornada escolar según las prácticas educativas empleadas y el importante papel que juegan en este sentido algunos momentos como los recreos, las sesiones de psicomotricidad o los intervalos de juego libre intercalados entre otras actividades. Estos resultados son el punto de partida de los otros dos artículos.

En el segundo artículo, titulado “Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso”, nos centramos en el análisis en profundidad de una de las metodologías analizadas anteriormente, los ambientes de aprendizaje, por haber demostrado ser significativamente más activa que las otras estudiadas al tener una organización en la que el alumnado pasa la mayor parte de la jornada escolar en movimiento, tanto para acceder a las distintas propuestas y actividades preparadas por las docentes como para realizarlas.

Por último, en el tercer artículo, titulado “Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching–Learning Process in Early Childhood Education” (Evaluación de una Propuesta de Integración del Movimiento en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en EI), se toman los datos, los resultados y las conclusiones alcanzadas a lo largo de todo el proceso de investigación llevado a cabo hasta el momento y, a partir de ellos, se procede al diseño, puesta en práctica y evaluación de una propuesta de IM con la que trabajar los contenidos curriculares sin sacrificar la necesidad de AF de la infancia, utilizando la motricidad y el cuerpo como medio para el aprendizaje.

Con respecto a su estructura, en los tres artículos se han respetado los epígrafes utilizados normativamente para este tipo de trabajos, incluyendo un resumen, palabras clave, introducción, material y método, resultados, discusión, conclusiones y referencias. A estos epígrafes se les han añadidos otros sub-apartados específicos en función de cada procedimiento y ajustándonos a los núcleos temáticos concretos, favoreciendo una lectura ordenada que promueva el entendimiento y la asimilación de la información ofrecida.

Además, en todo momento se ha descrito minuciosamente la cuestión planteada, se han expuesto los resultados de forma clara, accesible y organizada, dejando que los datos hablen por sí mismos y ofreciendo al lector la suficiente información para que pueda comprenderlos y, finalmente, se han discutido estos resultados contrastándolos con otros estudios relevantes con el fin de responder a los interrogantes planteados.

5.2. ARTÍCULO 1

Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and its Association with Physical Activity

Nielsen-Rodríguez, A., Romance, R., & Dobado-Castañeda, J.C. (2021). Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and its Association with Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3836. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073836>

Resumen: La primera infancia representa un periodo crucial para el desarrollo infantil. La AF es esencial en este proceso, pero los estudios demuestran que los niños son muy inactivos y no alcanzan los mínimos recomendados. Debido a la gran proporción de tiempo que pasan en la escuela, es necesario examinar las conductas activas y sedentarias en estos entornos. El objetivo del estudio es analizar la cantidad e intensidad de la AF en niños preescolares durante la jornada escolar según la metodología utilizada. Mediante acelerometría, se evaluó la cantidad e intensidad de la AF y el comportamiento sedentario de 156 niños de 4 a 6 años en diferentes momentos de la jornada escolar. Los resultados revelaron que los preescolares pasan la mayor parte del tiempo de clase sedentarios, mientras que los niños que participan en metodologías activas registran la mayor cantidad e intensidad de AF. El recreo y las sesiones de psicomotricidad son los momentos más activos, aunque estas últimas deberían aumentar el tiempo de actividad intensa que implican. Para aumentar la AF durante la jornada escolar, es necesario establecer metodologías de IM, al tiempo que se incrementa el número y se ajusta la duración de las sesiones de psicomotricidad y de los recreos, de forma que se aprovechen el máximo posible.

Palabras clave: niños; educación infantil; actividad física; comportamiento sedentario; integración del movimiento; metodologías activas; acelerometría.



Article

Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and Its Association with Physical Activity

Adriana Nielsen-Rodríguez , Ramón Romance*  and Juan Carlos Dobado-Castañeda 

Human Kinetics and Body Composition Laboratory, Department of Didactics of Languages, Arts and Sports, Faculty of Educational Sciences, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos s/n, 29010 Málaga, Spain; adriananielsen@uma.es (A.N.-R.); jcdobado@uma.es (J.C.D.-C.)

* Correspondence: arromance@uma.es

Abstract: Early childhood represents a crucial period for child development. Physical activity is essential in this process, but studies show that children are very inactive and do not meet the recommended minimums. Due to the large proportion of time they spend at school, it is necessary to examine active and sedentary behaviors in these environments. The aim of the study is to analyze the amount and intensity of physical activity in preschool children during the school day according to the methodology used. Using accelerometry, the amount and intensity of physical activity and sedentary behavior of 156 children aged 4–6 years at different times of the school day were evaluated. The results revealed that preschoolers spend most of their class time sedentary, with children participating in active methodologies registering the highest amount and intensity of physical activity. Recess and specific motor sessions are the most active times, although the latter should increase the time of intense activity that they imply. To increase physical activity during the school day, it is necessary to establish movement integration methodologies, while increasing the number and adjusting the duration of specific motor sessions and of recesses, so that the maximum possible use is made of them.

Keywords: children; early childhood education; physical activity; sedentary behavior; movement integration; active methodologies; accelerometry



Citation: Nielsen-Rodríguez, A.; Romance, R.; Dobado-Castañeda, J.C. Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and Its Association with Physical Activity. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 3836. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073836>

Academic Editors:

Victor Arufe-Giráldez, Rubén Navarro Patón and Alberto Sanmiguel-Rodríguez

Received: 16 March 2021

Accepted: 4 April 2021

Published: 6 April 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Early childhood (up to five years of age) represents a crucial period for the physical, social, affective, mental and emotional development of children [1–4] in which the development of basic motor skills, perceptual-motor factors, physical capacities, and psychosocial variables should be emphasized [1,5]. Furthermore, at this robust and rapid growth stage in cognitive development, a strong connection between action and cognition begins to be built [6–8]. The experiences that take place during this period are the drivers of many of these changes and shape the trajectory that child development will follow [3,9–11]. Therefore, they must be meaningful, practical [12], integrated, and globalizing experiences, proposed from an approach based on experience, movement, child activity and play, and applied in an environment of safety, affection, and trust [1,4,13,14].

A fundamental role in this process is played by physical activity (PA), since its practice during early childhood offers a wide range of physical, physiological and psychosocial benefits [2,4,5,8], and contributes to cognitive development and learning [15–17]. This is because aerobic exercise can cause changes at various levels, including morphological and functional changes in the brain, and these changes have a significant effect on cognition and behavior [5,6,11,18].

There is a belief that PA is intrinsic to children's behavior, leading to the assumption that young children are sufficiently active per se [18,19]. However, studies show that children do not meet recommended PA guidelines as early as preschool [2,18–21].

5.3. ARTÍCULO 2

Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso

Nielsen Rodríguez, A., Romance García, Ángel R., & Chinchilla Minguet, J.L. (2020). Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso (Learning environments as an active methodology to promote physical activity in Early Childhood Education. A case study). *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 37, 498–504. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71026>

Resumen: La presente investigación centra su foco de interés en el estudio de caso de una práctica innovadora en EI relacionada con el fomento de la AF como potenciadora del desarrollo cognitivo, concepto que representa una de las cuestiones más debatidas en la investigación educativa actual. Esto, unido al papel esencial de dicha etapa en el desarrollo y a la alta tasa de inactividad infantil, hace de nuestro tema una prioridad en numerosos países, pero para abordar esta problemática es preciso un cambio radical en los modos de enseñar y aprender. Nuestro objetivo es profundizar en el conocimiento de metodologías activas implementadas en EI y descubrir cómo favorecen la práctica de AF entre el alumnado, instaurando hábitos más activos en las escuelas. Para ello estudiamos una experiencia basada en ambientes de aprendizaje desde una perspectiva analítico-descriptiva, empleando la metodología del estudio de caso junto con otras técnicas y herramientas de recogida y análisis de la información. Los resultados evidencian que esta metodología precisa de un continuo movimiento por parte del alumnado, tanto para acceder a las distintas propuestas como para realizarlas, por lo que parece oportuno considerarla como favorecedora de la AF y, por ende, de un óptimo desarrollo de las capacidades físicas y cognitivas de los niños y niñas.

Palabras clave: educación infantil, metodología activa, ambientes de aprendizaje, actividad física, desarrollo cognitivo, funciones ejecutivas, innovación educativa.

Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso

Learning environments as an active methodology to promote physical activity in Early Childhood Education. A case study

Adriana Nielsen Rodríguez, Ángel Ramón Romance García, José Luis Chinchilla Minguet
Universidad de Málaga (España)

Resumen: La presente investigación centra su foco de interés en el estudio de caso de una práctica innovadora en Educación Infantil relacionada con el fomento de la actividad física como potenciadora del desarrollo cognitivo, concepto que representa una de las cuestiones más debatidas en la investigación educativa actual. Esto, unido al papel esencial de dicha etapa en el desarrollo y a la alta tasa de inactividad infantil, hace de nuestro tema una prioridad en numerosos países, pero para abordar esta problemática es preciso un cambio radical en los modos de enseñar y aprender. Nuestro objetivo es profundizar en el conocimiento de metodologías activas implementadas en Educación Infantil y descubrir cómo favorecen la práctica de actividad física entre el alumnado, instaurando hábitos más activos en las escuelas. Para ello estudiamos una experiencia basada en ambientes de aprendizaje desde una perspectiva analítico-descriptiva, empleando la metodología del estudio de caso junto con otras técnicas y herramientas de recogida y análisis de la información. Los resultados evidencian que esta metodología precisa de un continuo movimiento por parte del alumnado, tanto para acceder a las distintas propuestas como para realizarlas, por lo que parece oportuno considerarla como favorecedora de la actividad física y, por ende, de un óptimo desarrollo de las capacidades físicas y cognitivas de los niños y niñas.

Palabras clave: Educación Infantil, Metodología Activa, Ambientes de Aprendizaje, Actividad Física, Desarrollo Cognitivo, Funciones Ejecutivas, Innovación Educativa.

Abstract: This research focuses on a case study of an innovative educational practice in Early Childhood Education related to the promotion of physical activity as an enhancer of cognitive development, a concept that represents one of the most debated issues in current educational research. This, together with the essential role of this life period in children's development, and the high rate of inactive youth, makes our topic a priority in many countries; however, a radical change in teaching is required in order to address this topic, including the implementation of active and innovative methodologies. The objective of this paper is to deepen the knowledge of active methodologies that are being implemented in Early Childhood Education and discover how they favor the practice of physical activity among students, contributing to establish more active habits in schools. To do so, we studied an innovative experience based on learning environments, and we investigated the way in which it encourages students' physical activity from an analytical-descriptive perspective, using the case study methodology together with other techniques and tools for collecting and analyzing information. The results show that this methodology requires students to move continuously, both to access the different proposals and to perform them, so it seems appropriate to consider it as an enhancer of physical activity and, therefore, of an optimal development of children's physical and cognitive abilities.

Keywords: Early Childhood Education, Active Methodology, Learning Environments, Physical Activity, Cognitive Development, Executive Functions, Educational Innovation.

Introducción

El Neuroconstructivismo, una disciplina muy actual y ambiciosa derivada del constructivismo (Westermann, Mareschal, Johnson, Sirois, Spratling & Thomas, 2007), tiene como objetivo entender el desarrollo de la mente humana y estudiar cuáles son las bases cerebrales que subyacen a la adquisición de las funciones cognitivas básicas, así como aquellas que se adquieren en los contextos educativos (Enriquez, 2014; Redolar, 2015), especialmente en las primeras edades. Para ello, reúne los conocimientos de la Psicología Evolutiva y los hallazgos de la Neurociencia Cognitiva en relación a los procesos de desarrollo cognitivo (Westermann et al., 2007; Sirois, Spratling, Thomas, Westermann, Mareschal & Johnson, 2008) y postula que la mente existe encarnada en un cerebro y un cuerpo, y que el desarrollo no viene predeterminado sino que supone un proceso progresivo que da lugar a las principales funciones psicológicas (Enriquez, 2014).

Las investigaciones más recientes en el campo de la

neurociencia demuestran que el ejercicio físico hace que nuestro cerebro funcione de manera óptima (Ratey & Hagerman, 2008), influye en la neurogénesis, la sinaptogénesis y la creación de conexiones neuronales en áreas cerebrales como la corteza motora, prefrontal o el hipocampo, mejorando nuestro rendimiento cognitivo (Rosa, García & Carrillo, 2019; Maureira, Bravo, Aguilera, Bahamondes & Véliz, 2019), y mantiene un estado cerebral saludable. En las raíces de nuestra biología encontramos signos de la influencia del cuerpo sobre la mente (Martínez-López, 2003), así como evidencias de que el movimiento produce efectos en nuestro organismo que juegan papeles cruciales en los mecanismos relacionados con los procesos de pensamiento más elevados (Ratey & Hagerman, 2008).

Este corpus emergente de investigación establece que las funciones cerebrales dependen de un componente motor que es imprescindible para su correcto desarrollo (Enriquez, 2014; Maureira, et al., 2019) y reconoce los efectos beneficiosos del ejercicio aeróbico sobre ciertos aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación (Hillman, Erickson & Kramer, 2008), incluyendo las funciones ejecutivas, el cociente intelectual y el rendimiento académico (Sibley & Etnier, 2003; Ramirez, Vinaccia & Suárez, 2004; Kovacs, Gil, Gestoso, López, Mufaggi & Palou, 2008;

5.4. ARTÍCULO 3

Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching–Learning Process in Early Childhood Education





Nielsen-Rodríguez, A., Romance, R., Dobado-Castañeda, J.C., & Gil-Espinosa, F.J. (2022). Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching-Learning Process in Early Childhood Education. *Children*, 9(2), 231. <https://doi.org/10.3390/children9020231>

Resumen: La AF es esencial para el desarrollo infantil, pero los estudios demuestran que los niños son cada vez más inactivos. Debido a que las escuelas se consideran entornos privilegiados para promover la AF, el objetivo de este estudio fue aumentar la AF realizada por los niños de EI durante la jornada escolar integrando el movimiento en los contenidos académicos y analizar este proceso. Se midió mediante acelerometría la cantidad e intensidad de la AF realizada por un grupo de 24 niños de 3-4 años en tres semanas diferentes: una semana con la metodología que venían siguiendo (semana 1); y dos semanas en las que se integró el movimiento en los contenidos a través de una propuesta específica (semana 2) y la misma propuesta mejorada (semana 3). Los resultados revelan que la aplicación de un programa de IM no sólo permitió a los alumnos trabajar los contenidos académicos de una forma físicamente activa, sino que también aumentó significativamente la cantidad de AF que los niños realizaban durante la jornada escolar. Sin embargo, fue necesario llevar a cabo varias intervenciones el mismo día, o hacer de la IM la metodología de referencia, para alcanzar los niveles mínimos de AF recomendados. Además, para aumentar su eficacia, las intervenciones deben revisarse y mejorarse continuamente para aumentar el tiempo de compromiso motor.

Palabras clave: educación infantil; actividad física; integración del movimiento; metodologías activas; aprendizaje activo; acelerometría.

Article

Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching–Learning Process in Early Childhood Education

Adriana Nielsen-Rodríguez , Ramón Romance * , Juan Carlos Dobado-Castañeda 
and Francisco Javier Gil-Espinosa 

Human Kinetics and Body Composition Laboratory, Department of Didactics of Languages, Arts and Sports, Faculty of Educational Sciences, Campus de Teatinos s/n, Universidad de Málaga, Andalucía Tech, 29010 Málaga, Spain; adriananielsen@uma.es (A.N.-R.); jcdobado@uma.es (J.C.D.-C.); javiergil@uma.es (F.J.G.-E.)
* Correspondence: arromance@uma.es

Abstract: Physical activity is essential to child development, but studies show that children are increasingly inactive. Due to schools being considered privileged environments to promote physical activity, the aim of this study was to increase the physical activity performed by early childhood education children during the school day by integrating movement into academic content and analyze this process. The amount and intensity of physical activity performed by a group of 24 3–4-year-old children in three different weeks were measured by accelerometry: one week with the methodology they had been following (week 1); and two weeks in which movement was integrated into the content through a specific proposal (week 2) and the same improved proposal (week 3). The results reveal that the application of a movement integration program not only allowed students to work on academic content in a physically active way, but also significantly increased the amount of physical activity that children performed during the school day. However, it was necessary to carry out several interventions the same day, or make movement integration the reference methodology, to meet the minimum recommended physical activity levels. In addition, to increase their effectiveness, interventions should be continually reviewed and improved to increase the motor engagement time.

Keywords: early childhood education; physical activity; movement integration; active methodologies; active learning; accelerometry



Citation: Nielsen-Rodríguez, A.; Romance, R.; Dobado-Castañeda, J.C.; Gil-Espinosa, F.J. Evaluation of a Proposal for Movement Integration in the Teaching–Learning Process in Early Childhood Education. *Children* **2022**, *9*, 231. <https://doi.org/10.3390/children9020231>

Academic Editors: Pedro Valdivia-Moral, Javier Cachón-Zagalaz, María del Carmen Campos-Mesa, María Sánchez Zafra and M^a Luisa Zagalaz Sánchez

Received: 10 January 2022

Accepted: 6 February 2022

Published: 9 February 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Studies conducted in recent years showed a worrying decrease in physical activity (PA) performed by young children [1,2]. In response to this problem, the World Health Organization (WHO) [2] recently published a document recommending that children aged 3 to 5 years should spend at least 180 min a day in PA, of which 60 min should be of moderate to vigorous intensity. In the same way, regarding the guidelines on time spent in sedentary activities, it indicates that children of these ages should not remain in this type of behavior for more than one hour at a time.

However, PA levels in children aged between 0 and 5 years are very low, and it is difficult to reach these minimum recommendations [3–5], since nowadays children are mainly engaged in sedentary activities during their free time, reaching between 39.49 min/h and 40.64 min/h [4,5].

With respect to schools, most pedagogical methodologies are too sedentary, with between 73% and 89% of the school day being dedicated to sedentary activities [5]. Furthermore, in the early childhood education stage, the performance of physical activities and specific motor skills sessions depends in most cases on the teachers, since the curriculum does not establish a schedule or a minimum time to be dedicated to psychomotor practice, and this results in a deficit of this type of session [6].

It is necessary to point out that adequate psychomotor work from the first years of life provides for better holistic and comprehensive development in children, while

5.5. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

5.5.1. Resultados del artículo 1

El análisis de los datos reveló que los niños de EI pasan la mayor parte del tiempo de clase de forma sedentaria. Esto queda patente en la Tabla 1, en la que se recoge en minutos los valores descriptivos en forma de media y desviación típica referidos a los distintos niveles de AF realizada en cada centro escolar, así como el porcentaje de AF realizada en función del número total de minutos que supone la jornada escolar.

Tabla 1. AF diaria en minutos y porcentaje realizada por el alumnado en horario escolar.

	Centro 1 (N = 46)			Centro 2* (N = 39)			Centro 3 (N = 47)			Centro 4 (N = 24)		
	<i>M</i>	<i>DE</i>	%	<i>M</i>	<i>DE</i>	%	<i>M</i>	<i>DE</i>	%	<i>M</i>	<i>DE</i>	%
Sedentaria	247.3 ± 11.6		82.4	280.0 ± 11.5		77.7	240.2 ± 12.3		80.6	237.5 ± 11.0		79.1
Ligera	17.8 ± 3.2		5.9	19.0 ± 3.0		5.3	17.9 ± 3.4		6.0	20.7 ± 2.6		6.9
Moderada	17.7 ± 4.1		5.9	20.6 ± 3.7		5.7	20.0 ± 4.1		6.7	21.3 ± 3.5		7.1
Vigorosa	17.2 ± 5.2		5.7	23.9 ± 5.9		6.6	21.8 ± 6.4		7.3	20.6 ± 5.9		6.9
AFMV	34.9 ± 8.9		11.6	44.6 ± 8.1		12.3	41.9 ± 9.6		14.0	41.8 ± 9.0		13.9
AFLV	52.7 ± 11.5		17.5	63.5 ± 10.3		17.6	59.7 ± 12.3		19.9	62.5 ± 11.0		20.8

Nota 1: N = Número total de casos; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa. Nota 2: *Metodología con 360 minutos diarios de docencia en horario escolar (300 minutos para las otras metodologías).

Esta información se completa con los datos de la Tabla 2, en la que se muestra la diferencia existente en relación a la AF realizada según la jornada escolar de cada centro. Además, en relación a nuestra primera hipótesis, que afirma que la cantidad e intensidad de AF realizada durante la jornada escolar, sufre variaciones en función de diversos factores como el horario, la organización del aula, las prácticas docentes y las oportunidades de juego deliberado/libre ofrecidas, entre otros, queda confirmada a la luz de los datos de ambas tablas.

Tabla 2. Diferencias encontradas entre la AF realizada y las distintas intensidades entre centros.

Centros		Sedentaria	Ligera	Moderada	Vigorosa	AFMV	AFLV	
1 (N = 46)	2	p	.000*	.049	.002*	.000*	.000*	
		Z	-7.734	-1.971	-3.087	-4.912	-4.815	-4.383
	3	p	.004*	.866	.009*	.000*	.000*	.004*
		Z	-2.874	-0.169	-2.613	-3.742	-3.604	-2.874
4	p	.001*	.000*	.001*	.015*	.003*	.001*	
	Z	-3.205	-3.588	-3.359	-2.437	-2.982	-3.205	
2 (N = 39)	1	p	.000*	.049	.002*	.000*	.000*	
		Z	-7.734	-1.971	-3.087	-4.912	-4.815	-4.383
	3	p	.000*	.074	.353	.056	.057	.060
		Z	-7.898	-1.787	-0.928	-1.913	-1.904	-1.878
	4	p	.000*	.016	.533	.015	.179	.640
		Z	-6.623	-2.420	-0.622	-2.434	-1.344	-0.467
3 (N = 47)	1	p	.004*	.866	.009*	.000*	.000*	
		Z	-2.874	-0.169	-2.613	-3.742	-3.604	-2.874
	2	p	.000*	.074	.353	.056	.057	.060
		Z	-7.898	-1.787	-0.928	-1.913	-1.904	-1.878
	4	p	.313	.000*	.135	.415	.913	.313
		Z	-1.009	-3.658	-1.495	-0.814	-0.109	-1.008
4 (N = 24)	1	p	.001*	.000*	.001*	.015	.003*	
		Z	-3.205	-3.588	-3.359	-2.437	-2.982	-3.205
	2	p	.000*	.016*	.533	.015	.179	.640
		Z	-6.623	-2.420	-0.622	-2.434	-1.344	-0.467
	3	p	.313	.000*	.135	.415	.913	.313
		Z	-1.009	-3.588	-1.495	-0.814	-0.109	-1.008

Nota 1: N = Número total de casos; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa. Nota 2: Test U de Mann-Whitney para comparar medianas entre centros. Corrección de Bonferroni * $p \leq .012$

Al examinar ambas tablas observamos que en el Centro 4, que emplea una metodología de ambientes de aprendizaje con espacios compartidos, se recogen los menores niveles de sedentarismo en términos absolutos (237.5 ± 11.0 minutos al día de 300 totales), aunque esta cifra sigue siendo muy elevada (79.1% de la jornada). Sin embargo, esta diferencia en cuanto a la conducta sedentaria del alumnado no es tan significativa en comparación con el Centro 3, que implementa una sesión diaria de psicomotricidad ($Z = -1.008$; $p = .313$).

El Centro 4 es también el que mayor nivel de AF ligera presenta (20.7 ± 2.6 minutos/jornada escolar), no siendo significativa esta diferencia frente al Centro 2 pero sí muy próxima a serlo ($Z = -2.420$; $p = .016$). Recordemos que este centro no dedica ninguna sesión específica a la psicomotricidad, pero ofrece a los niños espacios para la práctica motriz en los que pueden jugar ejercitándose.

En términos relativos, el Centro 1, en el que se emplea una metodología activa durante 1 hora al día y sólo se imparte una sesión específica de psicomotricidad, es el que consigue peores resultados (82.4% de la jornada), siendo esta diferencia significativa con el Centro 2 ($Z = -7.734$; $p = .000$), el Centro 3 ($Z = -2.874$; $p = .004$) y el Centro 4 ($Z = -3.205$; $p = .000$).

Por su parte el Centro 2, que cuenta con una jornada diaria escolar de mayor duración (360 minutos) y tres sesiones semanales de específicas para psicomotricidad, es el centro que mejores resultados alcanza en términos relativos (77.7% de la jornada). Sin embargo, si hablamos de términos absolutos, encontramos que el Centro 2 es el que cuenta con una cifra de sedentarismo mayor (280.0 ± 11.5 minutos), con una diferencia significativa frente al Centro 1 ($Z = -7.734$; $p = .000$), el Centro 3 ($Z = -7.898$; $p = .000$) y el Centro 4 ($Z = -6.623$; $p = .000$).

En cuanto a la AFMV, el centro que cuenta con mejores resultados en términos absolutos es el Centro 2 (44.6 ± 8.1 minutos/jornada de 360 horas), en el que se imparten 3 sesiones semanales de psicomotricidad. Sin embargo, esta diferencia no llega a ser significativa en comparación con el Centro 3, que implementa una sesión diaria de psicomotricidad (41.9 ± 9.6 minutos/jornada de 300 horas) ($Z = -1.904$; $p = .057$). En términos relativos, la mayor cantidad de AFMV es realizada por los niños en el Centro 3 (14.0% de la jornada) y el Centro 4 (13.9% de la jornada) respectivamente.

Recordemos que en el Centro 3 se imparte una sesión diaria de psicomotricidad y que el Centro 4 emplea una metodología de espacios compartidos sin destinar ninguna sesión específica para la psicomotricidad. Los valores alcanzados por estos centros son muy similares en este sentido, tanto en términos absolutos (41.9 ± 9.6 minutos vs 41.8 ± 9.0 minutos; $p = .313$) como relativos (14.0% vs 13.9%). El Centro 1 es el que vuelve a conseguir los peores resultados tanto en términos absolutos (34.9 ± 8.9 minutos), como relativos (11.6% de la jornada).

Atendiendo a la AFLV o actividad física total, en términos absolutos es el Centro 2 el que consigue mayores niveles de AF (63.5 ± 10.3 min/jornada), seguido muy de cerca por el Centro 4 (62.5 ± 11.0 minutos/jornada). Hemos de tener en cuenta aquí que la jornada escolar del Centro 2 es de 360 minutos, mientras que la jornada del Centro 4 es

de 300 minutos. Sin embargo, no existen una diferencia significativa del Centro 2 con el Centro 3 ($Z = -1.878$; $p = .060$) ni con el Centro 4 ($Z = -0.467$; $p = .640$).

En términos relativos es el Centro 4 de aulas abiertas en el que se permite el acceso a los espacios exteriores, el que consigue mejores resultados (20.8%), pero esta diferencia solo es significativa con el Centro 1 ($Z = -3.205$; $p = .001$), que es el que consigue menores niveles de AF tanto total como en la mayor parte de cada uno de los niveles de intensidad.

Por otra parte, la Tabla 3 recoge los valores descriptivos en forma de media, desviación típica y porcentaje de los distintos niveles de AF realizada por los niños, expresada en minutos por hora, en función de la metodología u organización docente empleada en el aula, mientras que la Tabla 4 recoge las diferencias de los registros de cada nivel de AF según la metodología u organización empleada.

Tabla 3. Registro en minutos de la AF realizada según la metodología docente.

	Tradicional (HT = 276)			Rincones (HT = 169)			Ambientes (HT = 316)		
	M	DE	%	M	DE	%	M	DE	%
Sedentaria	55.4 ± 2.4		92.3	52.5 ± 3.3		87.5	46.6 ± 5.9		77.6
Ligera	1.9 ± 0.9		3.1	2.7 ± 1.0		4.5	4.5 ± 1.5		7.5
Moderada	1.7 ± 0.9		2.8	2.5 ± 1.2		4.2	4.6 ± 1.9		7.6
Vigorosa	1.1 ± 0.7		1.8	2.2 ± 1.4		3.7	4.1 ± 2.6		6.8
AFMV	2.7 ± 1.5		4.5	4.7 ± 2.4		7.8	8.7 ± 4.3		14.5
AFLV	4.6 ± 2.4		7.6	7.4 ± 3.3		12.3	13.1 ± 5.9		21.8

Nota: HT = Número total de horas registradas; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa.

Tabla 4. Diferencias encontradas entre metodologías docentes y AF realizada con diferentes intensidades.

		Metodología docente			Sedentaria	Ligera	Moderada	Vigorosa	AFMV	AFLV
HT = 276	TRA	RIN	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
			Z	-9.005	-8.119	-7.609	-9.868	-8.972	-9.005	
	AMB	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000		
		Z	-18.590	-18.297	-17.889	-17.236	-18.026	-18.433		
HT = 169	RIN	TRA	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
			Z	-9.005	-8.119	-7.609	-9.868	-8.972	-9.005	
	AMB	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*		
		Z	-11.755	-12.303	-11.769	-9.254	-10.831	-11.577		
HT = 316	AMB	TRA	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
			Z	-18.590	-18.297	-17.889	-17.236	-18.026	-18.433	
	RIN	p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*		
		Z	-11.755	-12.303	-11.769	-9.254	-10.831	-18.433		

Nota 1: HT = Número total de horas registradas; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa; TRA = Metodología tradicional; RIN = Metodología por rincones; AMB = Ambientes de aprendizaje. Nota 2: Test U de Mann-Whitney para comparar medianas entre centros. Corrección de Bonferroni * $p \leq .016$

En relación con nuestra segunda hipótesis, referida a la relación entre la AF y la metodología utilizada, los resultados mostraron diferencias significativas en cada una de las comparaciones realizadas entre los distintos niveles de AF que demandan las distintas metodologías (Tabla 4). Atendiendo a los valores registrados en la Tabla 3, podemos reportar que la metodología tradicional es la que peores resultados muestra en cuanto a comportamiento sedentario, tanto en lo que se refiere a términos absolutos como relativos (55.4 ± 2.4 minutos/hora; 92.3%), al igual que alcanza los peores resultados en cuanto a la AF desarrollada por cada nivel de intensidad (ligera = 1.9 ± 0.9 minutos/hora; 3.1%. Moderada = 1.7 ± 0.9 minutos/hora; 2.8%. Vigorosa = 1.1 ± 0.7 minutos/hora; 1.8%. AFMV = 2.7 ± 1.5 minutos/hora; 4.5%. AFLV = 4.6 ± 2.4 minutos/hora; 7.6%).

La metodología basada en estaciones o rincones que no permite la salida del aula alcanzó valores intermedios entre la metodología tradicional y la basada en compartir espacios o ambientes tanto en conducta sedentaria (52.5 ± 3.3 minutos/hora; 87.5%) como en los diferentes niveles de intensidad de AF (ligera = 2.7 ± 1.0 minutos/hora; 4.5%. Moderada = 2.5 ± 1.2 minutos/hora; 4.2%. Vigorosa = 2.2 ± 1.4 minutos/hora; 3.7%. AFMV = 4.7 ± 2.4 minutos/hora; 7.8%. AFLV = 7.4 ± 3.3 minutos/hora; 12.3%), mientras que, en esta última, la basada en ambientes de aprendizaje, se alcanzaron los mejores registros tanto de sedentarismo (46.6 ± 5.9 minutos/hora; 77.6%) como en todos los niveles de intensidad de AF, incluyendo la AFLV (ligera = 4.5 ± 1.5 minutos/hora; 7.5%. Moderada = 4.6 ± 1.9 minutos/hora; 7.6%. Vigorosa = 4.1 ± 2.6 minutos/hora; 6.8%. AFMV = 8.7 ± 4.3 minutos/hora; 14.5%. AFLV = 13.1 ± 5.9 minutos/hora; 21.8%), a pesar de no dedicar ninguna sesión específica a la psicomotricidad.

Otro de los elementos a tener en cuenta a la hora de estimar el tiempo y la intensidad de la AF que los alumnos desarrollan a lo largo de la jornada escolar lo constituyen el número y contenido de las clases específicas de psicomotricidad. Los centros estudiados, concedores de los beneficios que aporta la AF para el desarrollo del niño, incluyen en su horario semanal un número distinto de sesiones, de modo que el Centro 1 contempla 1 sesión semanal, el Centro 2 pone en práctica 3 sesiones, el Centro 3 implementa 5 sesiones y el Centro 4, aunque no lleva a cabo ninguna sesión como tal, cuenta con un espacio o ambiente especialmente diseñado para tal fin en los que los niños pueden ejercitarse jugando libremente. La Tabla 5 recoge los valores medios, junto con la desviación

estándar, de la AF y las intensidades registradas en las sesiones específicas de psicomotricidad de nuestra muestra (SS=379) según el centro.

Tabla 5. Registro en minutos de la AF realizada en las sesiones de psicomotricidad.

	Centro 1 (SS = 36)		Centro 2 (SS = 84)		Centro 3 (SS = 259)		Total (SS = 379)	
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Sedentaria	47.4 ± 4.2		39.1 ± 4.4		43.3 ± 5.0		42.8 ± 5.2	
Ligera	4.2 ± 1.2		5.2 ± 1.0		4.4 ± 1.1		4.6 ± 1.1	
Moderada	4.0 ± 1.4		6.5 ± 1.7		5.5 ± 1.5		5.6 ± 1.7	
Vigorosa	4.3 ± 2.0		9.2 ± 3.1		6.7 ± 2.9		7.1 ± 3.2	
AFMV	8.4 ± 3.1		15.7 ± 4.0		12.2 ± 4.2		12.6 ± 4.5	
AFLV	12.6 ± 4.2		20.1 ± 4.4		16.7 ± 4.9		17.2 ± 5.2	

Nota 1: SS = Número total de sesiones de una hora de psicomotricidad; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa. Nota 2: El Centro 4 no contempla horas específicas de motricidad en su metodología, solo en uno de sus espacios.

En lo referente a la eficacia de las sesiones específicas de psicomotricidad para incrementar la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado durante la jornada escolar, podemos decir que la tercera hipótesis se cumple parcialmente. Esto se debe a que hemos de tener en cuenta que tanto el contenido de estas sesiones, como el espacio en el que se lleven a cabo, los materiales que se empleen, las metodologías utilizadas y el tipo de AF puesto en práctica serán determinantes. Por este motivo, aunque el Centro 3 dedica una hora diaria a la psicomotricidad, sus registros generales de AF no son mucho más elevados que el de los otros centros. Podemos observar que, de una duración planificada de 60 minutos, el tiempo real de AFLV es de una media de 17.2 ± 5.2 minutos/hora, ocupando el comportamiento sedentario una media de 42.8 ± 5.2 minutos/hora (Tabla 5). Los valores medios de AFMV fueron de 12.6 ± 4.5 minutos/hora (Tabla 5).

Los recreos y las actividades que los alumnos realizan durante los mismos también influyen en gran medida en la AF que los niños realizan durante la jornada escolar. Los centros analizados en nuestro estudio sólo contemplan un recreo de 60 minutos. En este intervalo de tiempo, los pequeños deben desayunar y después pueden jugar libremente en el patio destinado para tal fin. Como queda reflejado en la Tabla 6, en los centros estudiados los niños presentan una media de comportamiento sedentario de 39.3 ± 6.3 minutos durante el recreo de 60 minutos, mientras que la AFMV alcanza niveles medios de 14.9 ± 5.5 minutos y la AFLV es de 20.7 ± 6.3 minutos de los 60 totales.

Durante estos minutos en el que los niños pueden jugar libremente podemos apreciar cómo, atendiendo a los puntos de corte seleccionados, su movimiento tiende a ser más cercano a los esfuerzos moderados y vigorosos que a la AF ligera (Tabla 6).

Tabla 6. AF realizada en los distintos centros durante los recreos*.

	Centro 1		Centro 2		Centro 3		Centro 4		Total	
	(TR = 169)		(TR = 138)		(TR = 192)		(TR = 102)		(TR = 601)	
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Sedentaria	42.1 ± 4.6	39.1 ± 5.8	35.5 ± 6.6	42.0 ± 5.1	39.3 ± 6.3					
Ligera	5.6 ± 1.4	5.4 ± 1.3	6.2 ± 1.3	5.7 ± 1.4	5.8 ± 1.4					
Moderada	6.0 ± 1.9	6.5 ± 1.9	7.8 ± 2.1	6.1 ± 2.0	6.7 ± 2.1					
Vigorosa	6.3 ± 2.4	9.0 ± 3.5	10.4 ± 4.6	6.1 ± 2.4	8.2 ± 3.9					
AFMV	12.3 ± 3.8	15.6 ± 4.9	18.2 ± 6.0	12.2 ± 4.1	14.9 ± 5.5					
AFLV	17.9 ± 4.6	20.9 ± 5.8	24.5 ± 6.6	18.0 ± 5.1	20.7 ± 6.3					

Nota 1: TR = Horas de recreo registradas; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa. Nota 2: *Intervalo de una hora incluido el tiempo para desayunar.

Por último, los intervalos de tiempo libre que a veces existen entre las diversas actividades escolares o entre los diferentes momentos de la jornada, también son oportunidades en las que los niños pueden jugar y ejercitarse a través de la práctica de AF. En esta investigación, los alumnos de uno de los centros estudiados (Centro 2) disponen de 60 minutos para comer y jugar antes de comenzar la jornada de la tarde. La Tabla 7 presenta los registros de AF, según su intensidad, desarrollada en los tiempos libres después de comer, los recreos y las sesiones de psicomotricidad. La Tabla 8 presenta las diferencias encontradas en los distintos niveles de AF entre los tiempos libres después de comer, los recreos y las sesiones de motricidad.

Tabla 7. AF realizada durante el tiempo libre después del almuerzo, el recreo y las sesiones de psicomotricidad.

	Después de comer		Recreo		Psicomotricidad	
	(DC = 53)		(REC = 601)		(PSI = 379)	
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Sedentaria	43.3 ± 5.2	39.3 ± 6.3	42.8 ± 5.2			
Ligera	4.9 ± 1.7	5.8 ± 1.4	4.6 ± 1.1			
Moderada	5.4 ± 1.8	6.7 ± 2.1	5.6 ± 1.7			
Vigorosa	6.3 ± 2.6	8.2 ± 3.9	7.1 ± 3.2			
AFMV	11.7 ± 3.9	14.9 ± 5.5	12.6 ± 4.5			
AFLV	16.6 ± 5.2	20.7 ± 6.3	17.2 ± 5.2			

Note: DC = Horas registradas después de comer; REC = Horas de recreo registradas; PSI = Número total de sesiones de psicomotricidad de una hora; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa.

Tabla 8. Diferencias entre las distintas intensidades de AF en el tiempo libre después de comer, los recreos y las sesiones de psicomotricidad.

	Metodología docente			Sedentaria	Ligera	Moderada	Vigorosa	AFMV	AFLV
HT = 276	DC	REC	p	.000*	.000*	.000*	.001*	.000*	.000*
		PSI	Z	-4,416	-3,566	-4,0840	-3,175	-4,105	-4,416
			p	.674	.024	.857	.241	.312	.674
			Z	-0,421	-2,248	-0,180	-1,173	-1,011	-0,421
HT = 169	REC	DC	p	.000*	.000*	.000*	.001*	.000*	.000*
		PSI	Z	-4,416	-3,566	-4,0840	-3,175	-4,105	-4,416
			p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
			Z	-8,550	-13,253	-8,587	-4,249	-6,455	-8,550
HT = 316	PSI	DC	p	.674	.024	.857	.241	.312	.674
		REC	Z	-0,421	-2,248	-0,180	-1,173	-1,011	-0,421
			p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
			Z	-8,550	-13,253	-8,587	-4,249	-6,455	-8,550

Nota 1: HT = Número total de horas registradas; DC = Horas registradas después de comer; REC = Horas de recreo registradas; PSI = Número total de sesiones de psicomotricidad de una hora; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa. Nota 2: Test U de Mann-Whitney para comparar medianas entre centros. Corrección de Bonferroni * $p \leq .016$

Los registros obtenidos muestran cierta similitud a lo acontecido en los recreos. Durante el tiempo de juego libre posterior al comedor, el comportamiento sedentario tuvo una duración media de 43.3 ± 5.2 minutos, el tiempo de AFMV fue de 11.7 ± 3.9 minutos y la media de AFLV fue de 16.6 ± 5.2 minutos sobre un total de 60 minutos (Tabla 7).

De acuerdo con la Tabla 8, los niveles de comportamiento sedentario son mayores y similares en las sesiones de psicomotricidad y después de comer (43.3 ± 5.2 vs 42.8 ± 5.2 ; $p=.674$). En los recreos se alcanzan menores niveles de sedentarismo en comparación a las sesiones de psicomotricidad (39.3 ± 6.3 vs 42.8 ± 5.2 , $p=.000$) y en los momentos posteriores al almuerzo (39.3 ± 6.3 vs 43.3 ± 5.2 ; $p=.000$). En cuanto a la AFMV, los registros fueron similares en las sesiones de psicomotricidad y en los momentos posteriores al almuerzo (12.6 ± 4.5 vs 11.7 ± 3.9 ; $p=.312$). Los mayores niveles de AFMV se alcanzaron en los recreos en comparación con las sesiones de psicomotricidad (14.9 ± 5.5 vs 12.6 ± 4.5 ; $p=.000$) y con los momentos de tiempo libre después del almuerzo (14.9 ± 5.5 vs 11.7 ± 3.9 ; $p=.000$). En cuanto a la AFLV, los niveles registrados en los recreos son superiores tanto a las sesiones de motricidad (20.7 ± 6.3 vs 17.2 ± 5.2 ; $p=.000$) como a los momentos después de comer (20.7 ± 6.3 vs 16.6 ± 5.2 ; $p=.000$). Por lo tanto, podemos afirmar que el aumento de la cantidad de tiempo de recreo y momentos de juego libre durante el horario escolar implica un aumento de la cantidad e intensidad de AF realizada por los niños, minimizando las conductas sedentarias, confirmando así nuestra cuarta hipótesis.

5.5.2. Resultados del artículo 2

La imperiosa necesidad de innovación actual deriva principalmente de nuestra obsoleta forma de entender la educación, centrada casi en exclusividad en libros de textos y prácticas reiterativas que no son capaces de satisfacer las necesidades del alumnado (Casanova, 2009). Como consecuencia, los sistemas educativos han sido testigo en las últimas décadas de múltiples intentos de cambio que han logrado producir algunos avances, aunque aún quedan numerosos retos por conseguir (Escudero, 2014), entre los cuales destaca la necesidad fomentar el movimiento físico del alumnado en las aulas aprovechando tanto la obligatoriedad de la asistencia a clase como las oportunidades metodológicas a nuestro alcance (Marques et al., 2017). Pero para llevar a cabo un cambio lo suficientemente profundo es necesario salir del modelo de educación en el que llevamos inmersos más de dos siglos y adentrarnos en otro que responda a las necesidades de los nuevos tiempos y, más allá aún, de los alumnos y alumnas. Esto requiere de un sistema educativo que se guíe por las necesidades del contexto, que experimente e investigue, que sea creativo y proactivo (Casanova, 2009).

Los ambientes de aprendizaje: una metodología activa e innovadora

En nuestra sociedad, caracterizada por su extraordinario dinamismo, se enlaza progresiva y sistemáticamente la aparición de nuevos recursos con la de nuevos problemas a solucionar, lo cual requiere una búsqueda permanente de mecanismos de adaptación y cambio con los que responder a las nuevas demandas y necesidades (Cañabate et al., 2019). Como no podía ser de otro modo, la educación se ve constantemente envuelta en estos procesos de cambio para poder responder a las nuevas situaciones que se van dando (Escudero, 2014), y es por esto que surgen nuevas metodologías como los ambientes de aprendizaje.

La principal fuente de la que se nutre el trabajo por ambientes es una de las experiencias innovadoras de EI con mayor reconocimiento: Reggio Emilia. Esta pedagogía fomenta la participación activa del niño en el proceso de aprendizaje y defiende la experimentación e interacción con el entorno como medio para la construcción del conocimiento y la educación integral de la infancia (Cañal, 2002), lo cual requiere necesariamente de movimiento físico por parte del alumnado.

El aprendizaje por ambientes también encuentra en la metodología de rincones y en los talleres dos potentes antecedentes de espacios educativos acordes con la necesidad de movimiento infantil (Riera et al., 2018) gracias a la variedad de espacios y propuestas que implican, si bien los ambientes son más extensos y ocupan buena parte del centro al situarse en las aulas, en los pasillos y en los espacios exteriores. Así, inspirados por estas dos prácticas, los ambientes brindan a los niños la oportunidad de elegir qué actividades realizar, rompiendo la organización espacial propia de la escuela tradicional para lograr un espacio que favorezca la libertad de movimiento del alumnado.

Mientras que la mayoría de actividades que se ponen en práctica en la escuela lo hacen en un contexto artificial, ambiguo, vacío y aburrido para el alumnado, los ambientes parten de la idea de que la motivación, la manipulación activa y el movimiento son esenciales para conseguir que se produzcan aprendizajes, y para ello procuran multiplicar las posibilidades de exploración y acción del niño (Riera et al., 2018), mediante la creación de entornos de aprendizaje ricos, flexibles, descentralizados, cooperativos y autónomos, garantizándole un entorno estimulante gracias al cual experimenta, investiga, interpreta, vive el mundo, lo comprende y lo transforma dándole sentido.

Contribución de los ambientes de aprendizaje al fomento de la actividad física

La metodología basada en ambientes de aprendizaje reconoce y acepta la necesidad de movimiento, de acción y de exploración activa por parte del alumnado para optimizar su desarrollo integral y potenciar su rendimiento cognitivo. Por ello se centra en modificar el contexto de aula desarrollando estrategias que respondan a estas necesidades mediante propuestas muy abiertas y flexibles que permiten a cada alumno acceder a ellas independientemente de sus capacidades, necesidades o ritmos individuales.

Respecto a lo que hemos podido comprobar, en esta metodología cada una de las aulas (a las que se añaden otros espacios como pasillos y patios) es convertida en un ambiente preparado para una determinada propuesta educativa. Se procuran espacios definidos, estructurados, ordenados, atractivos y motivadores que permitan el libre movimiento de los niños a la vez que los invitan a actuar y a experimentar, configurando lugares donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje en un

entorno en el que es posible llevar a la práctica una amplia gama de actividades simultáneas.

El centro observado cuenta con nueve ambientes o aulas de puertas abiertas donde cada alumno, independientemente del nivel y grupo al que pertenezca, puede acudir para realizar actividades que le motiven e interesen. Cada ambiente se nombra con un color, además de estar dedicado a una temática determinada, pero todos tienen en común el carácter activo de las actividades que albergan. Encontramos el ambiente blanco o de psicomotricidad, el rosa o de construcciones, el rojo o de creatividad y manualidades, el naranja o de arte, el morado o de lectoescritura, el verde o de matemáticas, el azul o de naturaleza y experimentos y el amarillo o de luz; además de un ambiente exterior.

Destacamos la presencia de un ambiente de psicomotricidad y otro exterior en los que el alumnado tiene la oportunidad de realizar AF programada y enfocada a optimizar su desarrollo cognitivo y motor, en el primero con material estructurado específico para la práctica psicomotriz, y en el segundo con material no estructurado pero igualmente valioso como escalinatas y cuerdas para trepar en los árboles; neumáticos que pueden mover y con los que pueden crear estructuras para escalar, reptar o saltar entre otras opciones; espacios abiertos para correr; etc. Pero, además, podemos comprobar que en el resto de ambientes se ofrecen actividades para cuya realización se exige al alumnado que esté en constante movimiento, sin olvidar que para cambiar de ambiente han de desplazarse por el centro continuamente.

Aquí no existen los puestos escolares de mesas y sillas asignadas, sino que cada cual busca dentro de cada ambiente la propuesta que más se adecua a sus necesidades en cada momento. El constante movimiento infantil, que en otros lugares se contempla como una problemática a solucionar, aquí se concibe como una fuente de aprendizaje de gran valor, y etiquetas como la de hiperactividad han sido desterradas para dar paso a niños vivos e inquietos que tan sólo hacen lo que cualquier niño de tres a seis años debe hacer: moverse.

Respecto a los materiales que podemos hallar en cada ambiente, es importante que estos sean capaces de provocar interrogantes, experimentos y descubrimientos. Se eligen materiales lo más naturales posibles, poco estructurados y muy abiertos en cuanto a sus posibilidades, aunque también se utilicen algunos más específicos o con mayor grado de

abstracción, y se muestran de una manera atractiva y siempre al alcance del alumnado para potenciar su autonomía. Con ellos lo que se busca es promover la investigación, la exploración, la manipulación y el desarrollo de la creatividad.

En lo relativo a los destinatarios, los ambientes se caracterizan por una mezcla constante de alumnos de diferentes edades, creándose normalmente grupos heterogéneos de niños de diferentes niveles que se apoyan y se instan a superarse a sí mismos a través de un proceso activo, cooperativo, progresivo y autodirigido, que apunta a encontrar significados y construir conocimientos que surgen, en la medida de lo posible, de las experiencias directas con el entorno y con el otro. Aquí cada niño elige donde ir y qué hacer; son los espacios, los compañeros y los materiales los que les invitan a interactuar en un juego y una exploración libres en los que cada cual va respondiendo a sus necesidades en cada momento. La máxima de esta metodología es que alumnos y alumnas construyan sus propios aprendizajes a partir del juego (tanto libre como dirigido), la experimentación y el trabajo cooperativo, apoyados por unos docentes que ceden el protagonismo a su alumnado y se centran en observarles y orientarles, velando por el respeto de las normas comunes y preparando los ambientes para que ofrezcan todo tipo de propuestas interesantes, atractivas y con un alto potencial educativo.

5.5.3. Resultados del artículo 3

La tabla 9 recoge los datos descriptivos de la muestra referentes a la edad, el peso y la talla de los niños, señalando las medias y desviaciones típicas. En ella se exponen las diferencias entre el grupo de niños y el de niñas, y se recogen los datos del grupo completo.

Tabla 9. Datos descriptivos referidos a la muestra.

	Niños (N = 12)		Niñas (N = 12)		Total (N = 24)	
	M	DE	M	DE	M	DE
Talla	97.8 ± 5.5		100.4 ± 4.2		99.1 ± 5.0	
Peso	15.4 ± 1.8		18.4 ± 3.5		16.9 ± 3.1	
Edad	3.5 ± 0.3		3.5 ± 0.3		3.5 ± 0.3	

Nota. N = Número total de casos; M = Media; DE = Desviación Estándar; Unidades de medida: talla (cm), peso (kg), edad (años).

La talla media de la muestra fue de 99.1 ± 5.0 cm; las chicas presentan una media de 100.4 ± 4.2 cm, mientras que la media de los chicos se sitúa en 97.8 ± 5.5 cm. En cuanto al peso, la media del grupo completo fue de 16.9 ± 3.1 kg; la media del peso de las chicas se sitúa en los 18.4 ± 3.5 kg, y la de los chicos en los 15.4 ± 1.8 kg. La media de edad del grupo completo fue de 3.5 ± 0.3 años.

La Tabla 10 recoge los valores descriptivos, en forma de media y desviación típica, referidos a los distintos niveles de intensidad de la AF desarrollada por el alumnado durante cada semana, expresada en minutos por hora. Además, en esta misma tabla se muestra la relación entre el tiempo total de la jornada escolar y los minutos dedicados a realizar AF, recogida en forma de porcentaje.

Tabla 10. AF diaria en minutos y porcentajes realizada por el alumnado durante las tres semanas, así como la media general de las tres intervenciones.

	Semana 1 (pretest) (N = 23)			Semana 2 (1ª intervención) (N = 24)			Semana 3 (2ª intervención) (N = 22)			General (N = 24)		
	M	DE	%	M	DE	%	M	DE	%	M	DE	%
Sedentaria	251.0 ± 10.3		83.7	244.6 ± 13.0		81.5	241.8 ± 13.3		80.6	245.8 ± 12.7		81.9
Ligera	17.8 ± 3.5		5.9	20.2 ± 5.4		6.7	20.5 ± 5.7		6.8	19.5 ± 5.0		6.5
Moderada	16.9 ± 3.8		5.6	18.7 ± 5.0		6.2	19.7 ± 4.9		6.6	18.5 ± 4.7		6.2
Vigorosa	14.4 ± 4.1		4.8	16.5 ± 5.5		5.5	18.0 ± 6.0		6.0	16.3 ± 5.4		5.4
AFMV	31.3 ± 7.5		10.4	35.2 ± 9.3		11.7	37.8 ± 9.6		12.6	34.7 ± 9.1		11.6
AFLV	49.0 ± 10.3		16.3	55.4 ± 13.0		18.5	58.2 ± 13.3		19.4	54.2 ± 12.7		18.1

Nota: N = Número total de casos; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa.

En lo referente a la AF realizada, el análisis de los datos reveló que los niños de entre 3 y 4 años con los que se realizó el estudio pasan la mayor parte del tiempo de clase de forma sedentaria (251.0 ± 10.3 minutos de una jornada de 300 minutos; 83.7% del total), suponiendo la AFLV un 16.3% de la jornada escolar (49.0 ± 10.3 minutos) y la AFMV tan solo un 10.4% (31.3 ± 7.5 minutos). Sin embargo, al realizar las intervenciones de IM se observan diferencias en cuanto a los minutos empleados tanto en actividades sedentarias como en AF de diferente intensidad.

Con respecto a la disminución del tiempo que dedica el alumnado a actividades sedentarias, así como el aumento de la cantidad de AFLV y en sus diferentes intensidades, en la Tabla 11 se recogen las diferencias existentes en relación con los distintos niveles de intensidad de la AF según cada semana.

Tabla 11. Diferencias encontradas en los distintos niveles de AF en función de la semana.

			Semana	Sedentaria	Ligera	Moderada	Vigorosa	AFMV	AFLV
N = 23	1	2	p	0.093	0.048*	0.194	0.242	0.154	0.093
			Z	-1.681	-1.979	-1.298	-1.171	-1.426	-1.681
	3	p	0.016*	0.039*	0.066	0.017*	0.019*	0.016*	
		Z	-2.407	-2.066	-1.839	-2.384	-2.339	-2.407	
N = 24	2	1	p	0.093	0.048*	0.194	0.242	0.154	0.093
			Z	-1.681	-1.979	-1.298	-1.171	-1.426	-1.681
	3	p	0.441	0.809	0.391	0.301	0.367	0.441	
		Z	-0.770	-0.242	-0.858	-1.034	-0.902	-0.770	
N = 22	3	1	p	0.016*	0.039*	0.066	0.017*	.019*	0.016*
			Z	-2.407	-2.066	-1.839	-2.384	-2.339	-2.407
	2	p	0.441	0.809	0.391	0.301	0.367	0.441	
		Z	-0.770	-0.242	-0.858	-1.034	-0.902	-0.770	

Nota: N = Número total de casos; M = Media; DE = Desviación Estándar; AFMV = Actividad física de moderada a vigorosa; AFLV = Actividad física de ligera a vigorosa; Nota 2: Test U de Mann-Whitney para comparar medianas entre intervenciones. $p \leq 0.05$

Al examinar ambas tablas se observa que en la semana 3 (segunda intervención), se recogen los niveles más bajos de sedentarismo (241.8 ± 13.3 minutos al día de 300 totales), aunque esta cifra sigue siendo bastante elevada (80.6% de la jornada escolar). Esta diferencia en cuanto al tiempo empleado en conductas sedentarias no es tan significativa si se compara con la semana 2 (primera intervención) ($Z = -0.770$; $p = 0.441$). Sin embargo, sí resulta significativa la diferencia con la semana 1 ($Z = 2.407$; $p = 0.016$), en la que no se llevó a cabo ninguna intervención específica y siendo la que presenta los mayores valores de sedentarismo (251.0 ± 10.3 minutos en una jornada de 300 minutos).

La semana 3, además, presenta el mayor nivel de actividad ligera, el cual vuelve a no ser significativo frente a la semana 2 ($Z = -0.242$; $p = 0.809$) pero sí resulta significativo si se compara con la semana 1 ($Z = -2.066$; $p = 0.039$), al igual que ocurría con el tiempo empleado a actividades sedentarias. El mismo patrón se repite si nos referimos a la cantidad de actividad vigorosa, AFMV o AFLV: los mayores niveles de estas intensidades se encuentran en la semana 3, no siendo los resultados significativos en comparación con los de la semana 2 pero sí con los de la semana 1.

La única diferencia se encuentra al referirse a la AF de intensidad moderada, que sigue alcanzando su máximo en la semana 3 (19.7 ± 4.9 minutos), pero no supone un resultado significativo al compararlo con la semana 1 ($Z = -1.839$; $p = 0.66$) o con la semana 2 ($Z = -0.858$; $p = 0.391$).



Los niveles de AF ligera son muy similares en la semana 2 y 3 (20.2 ± 5.4 vs 20.5 ± 5.7 minutos), y sus diferencias respecto a la semana 1 son significativas ($Z = -1.979$; $p = 0.048$) y ($Z = -2.066$; $p = 0.039$). Aunque esto solo ocurre al referirnos a la AF ligera, puesto que al examinar los resultados que aluden tanto al tiempo sedentario como al resto de intensidades de AF, no se aprecian diferencias significativas entre las semanas 1 y 2. Vistos los datos, podemos afirmar que, de manera general, se confirma nuestra quinta hipótesis en tanto que la implementación de una propuesta de IM no solo logró aumentar la cantidad de AF realizada por el alumnado, contribuyendo a alcanzar los mínimos recomendados para este grupo de edad, sino que permitió el aprendizaje de los contenidos curriculares previstos en la programación docente.



CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN



6.1. DISCUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

El propósito de esta tesis doctoral fue explorar la cantidad, los niveles de intensidad y los patrones de AF y sedentarismo de los niños en la etapa de EI a lo largo de la jornada escolar y en sus diferentes momentos en función de la metodología docente empleada, estudiando además las características presentes en estos entornos y durante estos momentos para comprender cómo influyen en las conductas activas o sedentarias.

Con esta investigación también se buscó incrementar la cantidad e intensidad de AF realizada en este grupo de edad durante la jornada escolar mediante la implementación de un programa de IM en los contenidos curriculares, contribuyendo a alcanzar los niveles de AF recomendados por los organismos oficiales para este rango de edad al mismo tiempo que el alumnado construía aprendizajes significativos, relevantes y perdurables. Finalmente, este estudio también pretendía analizar las variables que influyen en el proceso de IM para mejorar las intervenciones docentes y ayudar a diseñar una propuesta eficaz con la que reducir el sedentarismo predominante en la primera infancia, ofreciendo algunas pautas o propuestas generales que puedan ser utilizadas para promover la IM en los centros educativos.

Para alcanzar estos objetivos, se aplicó un procedimiento secuenciado en varias fases que comenzó en la evaluación del comportamiento sedentario y la AF realizada por niños de 4-5 años matriculados en 4 centros diferentes en los que se imparte el segundo ciclo de EI y en los que se aplican diferentes metodologías didácticas. En todos los centros se registraron los datos mediante acelerometría y, posteriormente, se analizaron los valores totales de la jornada escolar, así como valores fraccionados para examinar el movimiento del alumnado en diferentes momentos como los recreos y otros periodos de juego libre, las sesiones de psicomotricidad o el tiempo dedicado a la enseñanza-aprendizaje de contenidos académicos a través de diferentes enfoques metodológicos, que podían ser más o menos activos.

Una vez hecho esto, los datos revelaron que la metodología basada en ambientes de aprendizaje es la que más favorece el movimiento del alumnado sin perjuicio de la adquisición de nuevos conocimientos, por lo que procedió a realizar un estudio de caso

con el que profundizar más en esta práctica educativa y extraer aspectos clave que pudieran ser útiles en la siguiente etapa de nuestro estudio.

Finalmente, se midió la cantidad e intensidad de AF realizada por un grupo de niños de EI de un centro en el que se lleva a cabo una metodología bastante extendida en la actualidad (trabajo guiado por un libro de editorial y momentos puntuales de juego libre por rincones) durante tres semanas y se clasificó en función de su intensidad. En la primera semana no se realizó ninguna intervención, mientras que en la segunda se llevó a cabo un programa de IM, y en la tercera se volvió a aplicar el programa, pero esta vez mejorado. En todas las semanas se recogieron datos de acelerometría, gracias a los cuales se pudo comparar la cantidad e intensidad de AF realizada durante la jornada escolar en función de la metodología utilizada.

En conjunto, y en base a los puntos de corte seleccionados (Pate et al., 2006), los resultados de nuestra investigación muestran que la mayor parte del tiempo que los niños pasan en el colegio se dedica a conductas sedentarias. Si atendemos a la primera aproximación realizada en varios centros con diferentes metodologías, observamos que el alumnado pasa una media aproximada del 80.7% del total de la jornada escolar sin moverse. En cuanto a la AF realizada según su intensidad, encontramos que, de media, el 6.5% del día implica la realización de actividades de intensidad ligera, el 6.7% se dedica a AF moderada, y durante el 6.8% del tiempo que pasan en el colegio, los niños realizan AF vigorosa.

En lo que respecta a la intervención llevada a cabo durante tres semanas, los resultados no difieren demasiado si hablamos de la primera semana registrada, en la que no se introdujo ninguna modificación en la metodología, ya que en este caso el alumnado también dedicó la mayor parte de la jornada escolar a actividades sedentarias (83.7% del tiempo total de permanencia en el colegio), pasando el 5.9% del tiempo en actividades de intensidad ligera, el 5.6% en AF moderada y el 4.8% en AF vigorosa.

A pesar de la heterogeneidad de los centros escolares en los que hemos llevado a cabo la investigación, este patrón es consistente con otros estudios análogos publicados previamente que analizaron los niveles de AF en prescolares durante una semana mientras los niños estaban en el colegio. En estos informes previos se demuestra, igual que en el nuestro, que en las aulas de EI predominan las actividades de carácter sedentario, siendo

los niveles de AF de cualquier intensidad alarmantemente bajos (Barbosa et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Bornstein et al., 2011; Carson, Lee, et al., 2017; Cliff et al., 2009; Donnelly & Lambourne, 2011; Hassani et al., 2020; Martin & Murtagh, 2015; Pesce et al., 2016; Routen et al., 2018; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

Además, respecto a la cantidad e intensidad de AF realizada, se ha observado que existen variaciones en función de determinadas variables como, por ejemplo, el horario establecido, la configuración y organización del aula, la metodología empleada, los estilos de enseñanza aplicados, las prácticas docentes o las oportunidades de juego que se ofrecen a lo largo de la jornada escolar, entre otros. En cualquier caso, es necesario animar a los niños a practicar más AF a diario por medio de intervenciones específicas debido a que la AF que realizan en la escuela no es suficiente para alcanzar los niveles recomendados (Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017; Naylor et al., 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

Estos datos son alarmantes porque están lejos de las recomendaciones de los organismos oficiales. Cabe recordar que existen informes publicados por diversas agencias internacionales que insisten en que es necesario que los niños menores de cinco años realicen un mínimo de 180 minutos diarios de AF de diversos tipos y de cualquier intensidad, de los cuales al menos 60 minutos deberían ser de AF preferentemente aeróbica y AFMV (Department of Health and Social Care, 2019; Institute of Medicine of the National Academies, 2011; Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, 2015; World Health Organization, 2019). Sin embargo, según los datos de la Tabla 1, durante la jornada escolar un niño de estos centros cumpliría, de media, el 68% (40.8 minutos/día) de las recomendaciones de AFMV y en un 33.1% (59.6 minutos/día) las relativas a AFLV.

En la misma línea, respecto al tiempo dedicado a actividades sedentarias, se especifica que los niños de estas edades no deben permanecer inmobilizados más de una hora seguida o sentados durante periodos prolongados. Además, el tiempo que pasen pasivamente delante de una pantalla no debe superar la hora (Canadian Paediatric Society, 2017; World Health Organization, 2019).

En cuanto al tipo de actividades, las más beneficiosas para obtener los mejores resultados posibles son las actividades de AFMV, basadas en juegos, prácticas

recreativas, deportes, desplazamientos, educación física (escolar y/o extraescolar) y ejercicios programados (Álvarez-Bueno et al., 2017; Arufe, 2020; Jaksic et al., 2020; World Health Organization, 2019).

Como vemos, nuestras cifras no alcanzan los mínimos recomendados, especialmente los relacionados con la AFLV. Si bien es cierto que es difícil cumplir con estas indicaciones exclusivamente desde los centros educativos y durante el tiempo que abarca la jornada escolar, que representa tan solo una parte del día, es posible intentar paliar en parte este problema mediante diferentes estrategias que ayuden a reducir el problema, como por ejemplo los programas de IM similares al expuesto en este documento.

Teniendo en cuenta que la escuela no puede atender ni conocer la AF que realizan los niños en otros momentos del día, los colegios deberían intentar aproximarse lo máximo posible al mínimo recomendado para cumplir con su responsabilidad de compensar las posibles deficiencias y dificultades que puedan tener los alumnos para realizar la AF necesaria fuera de la escuela. Por tanto, aunque los centros educativos no pueden intervenir en lo que ocurre fuera de ellos, sí tienen la responsabilidad de cambiar la situación actual en función de lo que ocurre dentro.

No debemos olvidar que los centros escolares son escenarios idóneos para promover la AF en la primera infancia debido al gran número de horas que los niños pasan en ellos, lo que maximiza su alcance y garantiza el acceso a la mayoría de la población infantil de forma habitual (Bartholomew et al., 2017; Goh et al., 2017; Gonzalez et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Norris et al., 2018; Rasberry et al., 2011; Routen et al., 2018; Venetsanou et al., 2020; Webster et al., 2017)

Sin embargo, es muy posible que no se esté llevando a cabo en los centros escolares, entre otras razones, porque las prácticas educativas actuales se centran principalmente en la adquisición de contenidos académicos, fundamentalmente los relacionados con el cálculo, la lectura y la escritura, disminuyendo así el tiempo dedicado a la AF (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018).

Por ello, es imprescindible conocer qué estrategias se pueden utilizar en la escuela e identificar las oportunidades para la AF que existen en ella para promover el movimiento en la etapa de la primera infancia, especialmente si utilizamos el aula

ordinaria para combinar la AF con el aprendizaje de contenidos a través de lecciones académicas físicamente activas (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Goh et al., 2017; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018).

De hecho, existen numerosas intervenciones diseñadas para aumentar la AF en el aula sin dejar de trabajar el currículo (Altenburg et al., 2016; Álvarez-Bueno et al., 2017; Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017; Kibbe et al., 2011; Norris et al., 2018; Tandon et al., 2016; Tucker et al., 2015; Webster et al., 2017). Esto tiene un doble beneficio, ya que no sólo se consigue que los niños se muevan más, sino que el tipo de movimiento que ejecutan favorece su funcionamiento cognitivo, promueve el desarrollo de las funciones ejecutivas y aumenta el rendimiento académico (Goh et al., 2017; Gonzalez et al., 2017; Kibbe et al., 2011; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Pesce et al., 2016) sin afectar al tiempo destinado al proceso de enseñanza-aprendizaje (Altenburg et al., 2016; Álvarez-Bueno et al., 2017; Barbosa et al., 2016; Heath et al., 2012; Webster et al., 2017).

En nuestro estudio presentamos una de ellas, que consiste en el diseño y ejecución de una propuesta de IM en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la que trabajar los contenidos curriculares a través de actividades basadas en juegos motores. Este tipo de intervención se encuentra avalada por otras investigaciones similares en las que también se ha utilizado este tipo de estrategia (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Goh et al., 2017; Jaksic et al., 2020; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Norris et al., 2018; Pesce et al., 2016; Routen et al., 2018) y conlleva varios beneficios, ya que además de aumentar el movimiento en la escuela, mejora la actividad cognitiva y desarrolla las funciones ejecutivas, contribuyendo a aumentar el rendimiento académico (Gil-Espinosa et al., 2018; Norris et al., 2018; Pesce et al., 2016; Pons & Arufe, 2015; Tandon et al., 2016; Walk et al., 2018) sin afectar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018).

En base a los datos recogidos en las Tablas 10 y 11, durante una jornada escolar normal, un niño alcanzaría, de media, un 52.2% de los 60 minutos recomendados en cuanto a AFMV y un 27.2% de los 180 minutos recomendados de AFLV. En base a esto, y coincidiendo con otros estudios (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Nielsen-Rodriguez et al., 2021; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018), podemos

afirmar que la hora de clase corresponde a un periodo sedentario demasiado largo y significativo a lo largo de todo el día. Por ello, habría que buscar la manera de que los niños realicen más AF diaria, en este caso desde los colegios, ya que lo que se ofrece hoy en día no es suficiente (Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

Para contrarrestar esta tendencia, una posible solución es la aplicación de metodologías de IM. Los resultados de los estudios existentes basados en propuestas de IM en los programas académicos de EI muestran que esta práctica mejora considerablemente los niveles de AF del alumnado durante la jornada escolar sin reducir el tiempo dedicado al proceso educativo ni la calidad de la enseñanza (Bartholomew et al., 2017; Best, 2010; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Walk et al., 2018). Estos resultados son congruentes con nuestro estudio, en el que se observa que las semanas de intervención en las que se aplicó un programa de intervención de movimiento, el sedentarismo disminuyó (de 251 minutos/día en la semana de no intervención a 241.8 minutos/día en la segunda semana de intervención). Además, aumentó la cantidad e intensidad de AF mientras se trabajaban los contenidos académicos previstos en la programación didáctica (de 49 minutos/día de AFLV en la semana de no intervención a 58.2 minutos/día en la segunda semana de intervención, y de 31.3 minutos/día de AFMV en la semana de no intervención a 37.8 minutos/día en la segunda semana de intervención).

Sin embargo, el aumento de la AFLV en la primera intervención no fue significativo con respecto a la semana control, aunque sí lo fue el aumento de la AF de intensidad ligera. Tras la primera intervención y después de evaluar estos resultados, nos dimos cuenta de la necesidad de perfeccionar las actividades que se habían implementado con la intención de mejorar la intervención y obtener mejores resultados. Al realizar los cambios oportunos e intervenir la segunda semana, se obtuvieron resultados significativos, tanto en el tiempo total de AF, como en el tiempo dedicado a actividades de intensidad ligera y vigorosa, así como en el tiempo dedicado a conductas sedentarias. Sin embargo, no fue posible obtener una mejora significativa en el tiempo dedicado a realizar AF de intensidad moderada. Esto tiene sentido al estudiar las características de la actividad en estas edades, que se corresponden con patrones que alternan actividad explosiva con periodos de calma (Barbosa et al., 2016; Cliff et al., 2009).

Evaluando los resultados de nuestra investigación, se observa que, aunque con una sesión diaria de hora y media la cantidad de AF realizada no es suficiente, existe la posibilidad de aumentar el número de sesiones o su duración. Esto podría hacerse introduciendo, por ejemplo, una sesión antes del recreo y otra después, lo que duplicaría el tiempo de intervención y, por tanto, la cantidad total de AF realizada. Otros estudios han llegado a la misma conclusión, y coinciden en que lo ideal sería programar, al menos, dos momentos al día para la realización de actividades de IM (Barbosa et al., 2016; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Nielsen-Rodriguez et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos afirmar que, si queremos fomentar tanto la cantidad como la intensidad de la AF realizada por los niños en EI, es necesario introducir oportunidades de movimiento a través de propuestas académicas físicamente activas, aunque se necesitan más investigaciones que profundicen en el equilibrio óptimo entre la IM y otras actividades.

La falta de intervenciones en esta etapa educativa que combinen AF y contenidos académicos de forma relevante para el desarrollo y el aprendizaje pone de manifiesto la necesidad de trabajos como éste. De hecho, del escaso número de intervenciones encontradas basada en el movimiento que realmente integran la AF para transmitir o reforzar conceptos académicos, la gran mayoría se han realizado en Primaria y muy pocas en EI (Altenburg et al., 2016; Bartholomew et al., 2017; Best, 2010; Goh et al., 2017; Heath et al., 2012; Kibbe et al., 2011; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018; Norris et al., 2018; Riley et al., 2015; Walk et al., 2018)

6.1.1. Actividad física integrada (Actividad física en el aula)

Aunque las escuelas han sido consideradas como uno de los mejores entornos para implementar intervenciones impregnadas de AF, parecen ser uno de los escenarios dominantes del comportamiento sedentario en los niños, tal y como hemos podido comprobar en esta investigación, representando el tiempo de clase un periodo sedentario significativo del día. Estos resultados se corresponden con investigaciones previas que informan de que los niños, cuando están en la escuela, pasan periodos de tiempo demasiado largos sentados en el aula (Bartholomew et al., 2017; Donnelly & Lambourne, 2011; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018).

Irónicamente, aunque el entorno escolar es ideal para animar a los niños a ser físicamente activos durante el día, los planes de estudio actuales ponen casi todo su énfasis en el contenido académico, especialmente la alfabetización y la aritmética, lo que ha resultado en detrimento de la AF (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Martin & Murtagh, 2015; Nielsen et al., 2018). Para abordar este problema, encontramos que los métodos de IM en las lecciones académicas pueden aumentar significativamente la cantidad de AF que los niños realizan durante la jornada escolar.

Los resultados de los pocos estudios previos identificados centrados en intervenciones en el aula que integran la AF en el contenido académico con prescolares, demuestran que la IM mejora significativamente los niveles de AF del alumnado durante el horario escolar sin afectar al tiempo o la calidad de la instrucción académica (Bartholomew et al., 2017; Best, 2010; Martin & Murtagh, 2015; Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Walk et al., 2018). Estos resultados son consistentes con los de nuestra investigación, que muestra que los niños que pasan más tiempo sedentarios (55.4 ± 2.4 minutos/hora) y con menores niveles de AF (AFMV = 2.7 ± 1.5 minutos/hora; AFLV = 4.6 ± 2.4 minutos/hora) son los que participan en metodologías de enseñanza más tradicionales (Tabla 3). Por el contrario, hemos encontrado que, en los centros en los que se introduce una metodología mixta y se permite cierto movimiento, disminuye el sedentarismo (52.5 ± 3.3 minutos/hora) y aumenta la AF (AFMV = 4.7 ± 2.4 minutos/hora; AFLV = 7.4 ± 3.3 minutos/hora), siendo el centro con metodología totalmente activa en el que se observa menor sedentarismo (46.6 ± 5.9 minutos/hora) y mejores niveles de AF (AFMV = 8.7 ± 4.3 minutos/hora; AFLV = 13.1 ± 5.9 minutos/hora).

Además de estos resultados, existe el beneficio añadido de que el aumento de la AF en la escuela conduce a una mejora en las habilidades cognitivas y actitudes, comportamiento académico, participación y compromiso en el aula y rendimiento académico (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Rasberry et al., 2011; Routen et al., 2018; Tandon et al., 2016; Webster et al., 2017). Por lo tanto, teniendo en cuenta que la AF con implicación cognitiva beneficia la función ejecutiva en mayor medida que la realizada sin un propósito cognitivo específico (Best, 2010), podemos afirmar que las metodologías que integran el movimiento en los contenidos académicos son una de las mejores formas

de aumentar los niveles de AF de los niños a la vez que mejoran su desarrollo cognitivo y su aprendizaje (Norris et al., 2018; Routen et al., 2018).

Sin embargo, para introducir prácticas de IM en los centros educativos, es necesario tener en cuenta las características de la primera infancia, debido principalmente a la inmadurez de sus capacidades psicosociales y cognitivas (Dwyer et al., 2009) y a las diferentes necesidades del cerebro en desarrollo de proporcionar, a través de la actividad, un patrón de estimulación variado del entorno que favorezca su propio desarrollo óptimo (Burdette & Whitaker, 2005). Por ello, a estas edades, los niños actúan de forma impulsiva, manifiestan patrones de actividad más espontáneos, pueden distraerse con facilidad, tienen problemas para esperar o permanecer quietos durante un periodo prolongado de tiempo y muestran poca persistencia en lo que están haciendo, así como menos interés por mantener una misma actividad durante periodos prolongados de tiempo (Barbosa et al., 2016; Burdette & Whitaker, 2005; Contell-Lahuerta et al., 2017; Dwyer et al., 2009; Jaksic et al., 2020; Walk et al., 2018).

En respuesta a estas características distintivas, deben buscarse espacios positivos y estimulantes como los que ofrece el Centro 4, donde los niños pequeños sean libres de elegir su propio aprendizaje y permitan una gran flexibilidad y creatividad. Además, la utilización del juego como forma de aprendizaje es coherente con el respeto a las individualidades y a los diferentes ritmos de crecimiento y maduración (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018).

Afortunadamente, los docentes tienen cada vez más formación y conocimientos sobre la importancia de la AF y las neurociencias, por lo que crean cada vez más experiencias interesantes y significativas que combinan el movimiento con prácticas cognitivamente exigentes para que sus alumnos se muevan, exploren, actúen, manipulen y aprendan activamente (Arufe, 2020; Rushton, 2011), mejorando tanto las habilidades físicas como las cognitivas (Cliff et al., 2009).

6.1.2. Sesiones de psicomotricidad

La psicomotricidad es una disciplina que trata de superar el dualismo cuerpo-mente, promoviendo la ejecución del movimiento vinculado al cerebro, al sistema nervioso y a la cognición (Pons & Arufe, 2015). Por ello, las sesiones específicas para trabajar la

psicomotricidad potencian el desarrollo motor y están vinculadas a los futuros hábitos de AF de los niños, pero también proporcionan una forma única de enriquecimiento que afecta fuerte y positivamente al desarrollo cognitivo de los niños (Arufe, 2020; Jaksic et al., 2020; Myer et al., 2015), así como a la empatía, la tolerancia, el autoconcepto, la autoconfianza, la motivación intrínseca, la autoestima y las habilidades sociales (Arufe, 2020; Solís et al., 2017).

Nuestro estudio, en consonancia con los resultados de investigaciones previas (Arufe, 2020; Pons & Arufe, 2015; Solís et al., 2017), muestra el escaso tiempo que se dedica a realizar sesiones de psicomotricidad y la falta de espacios e instalaciones para el uso exclusivo de la AF en EI. De los centros estudiados, sólo uno contempla una hora diaria de actividad motriz, otro implementa 3 sesiones a la semana (con una jornada lectiva de 60 minutos diarios más que el resto de los centros), y el tercero sólo incluye una sesión semanal de 60 minutos. El último, aunque dispone de un aula específica de psicomotricidad que el alumnado puede utilizar cuando quiera, no pone en práctica sesiones concretas y dirigidas.

Sin embargo, las investigaciones sugieren que existen diferencias significativas en los niveles de AF entre los días con y sin sesiones motrices, siendo aquellos con este tipo de intervención donde mayor cantidad de movimiento alcanzan los niños (Gonzalez et al., 2017; Pons & Arufe, 2015). La Tabla 5 muestra que una sesión motriz de 60 minutos supone una media de 17.2 ± 5.2 minutos/hora de AF, de los cuales 12.6 ± 4.5 minutos/hora son de AFMV. Por lo tanto, las sesiones de psicomotricidad son fundamentales para el nivel de AF de los alumnos.

Es importante, por tanto, respetar el tiempo dedicado a estas sesiones, no sustituyéndolas por otras actividades que no impliquen actividad motriz, ni reduciendo su duración para transferir ese tiempo a otras actividades más sedentarias. Además, en la medida de lo posible, habría que aumentar el tiempo semanal destinado a las sesiones de psicomotricidad. Esta opción fue adoptada tanto por el Centro 2 (con 3 horas semanales) como por el Centro 3 (con 5 horas semanales), aunque hay que tener en cuenta que la jornada escolar en el Centro 2 es más larga, y esto implica también un aumento de las actividades sedentarias. Por tanto, podemos afirmar que la estrategia del Centro 2 consigue mejores resultados globales solo en términos relativos.

Siguiendo en esta línea, también hay que considerar la necesidad de aprovechar al máximo el tiempo previsto para cada sesión. Los datos analizados revelan que, durante una sesión motriz de 60 minutos, los niños pasan una media de 42.8 ± 5.2 minutos sedentarios (Tabla 5) y sólo se registraron 17.2 ± 5.2 minutos de compromiso motor. Esto se corresponde con otros estudios en los que se constató que, por lo general, se pierde mucho tiempo debido a razones como los desplazamientos, la organización del material o la falta de concentración/distracciones de los alumnos durante la actividad (Pons & Arufe, 2015).

Cuando se planifica una sesión de psicomotricidad de una hora, hay que pensar que en ese tiempo es necesario desplazarse con el alumnado al espacio que se va a utilizar, organizar el material y a los niños, explicar las actividades que se van a realizar y, tras finalizar, recoger el material y volver al aula ordinaria. Por ello, sería necesario contar con espacios específicos y profesores especializados y/o de apoyo que ayuden a reducir estos tiempos muertos y aprovechar la sesión lo máximo posible.

Por otra parte, las habilidades que se trabajan en las sesiones de psicomotricidad no siempre implican un desplazamiento que se traduzca en AFMV. Es necesario incluir oportunidades y experiencias programadas intencionalmente para que los niños exploren sus posibilidades motrices, adquieran coordinación dinámica general y logren un mayor control del movimiento (Gil-Espinosa et al., 2018), como actividades de equilibrio, escalada, cuadrupedia, arrastre, estiramiento, relajación, expresión corporal, etc.

Nuestro estudio apoya la hipótesis de otros trabajos en los que se defiende la idoneidad de las sesiones de psicomotricidad para promover conjuntamente el desarrollo motor y cognitivo (Gil-Espinosa et al., 2018; Hassani et al., 2020; Pesce et al., 2016; Solís et al., 2017), ya que aplicando correctamente las habilidades motrices en el aula podríamos aprovechar al máximo el potencial físico y motor de los alumnos, influyendo así en el proceso educacional.

6.1.3. Recreo y juego libre

Aunque los niños en edad preescolar están preparados desde el punto de vista del desarrollo para participar en actividades organizadas, también es importante que tengan la oportunidad de participar en juegos motores libres y autoiniciados (Dwyer et al., 2009).

Los estudios han demostrado que diferentes tipos de juegos, actividades y ejercicios como, por ejemplo, los juegos en círculo (de corro) o los juegos de simulación, promueven no sólo un aumento de los niveles de AF de los niños (Burdette & Whitaker, 2005), sino también una mejora de sus funciones ejecutivas (Walk et al., 2018).

Por este motivo, adoptar medidas como aumentar el número de recreos y/o aprovechar otros momentos de juego libre (como pueden ser los intervalos entre actividades escolares o después de comer) es fundamental para aumentar las oportunidades de AF del alumnado. Si nos referimos a nuestro estudio, encontramos que incluso se obtienen mejores resultados durante los recreos (Tabla 6) que en las sesiones específicas de psicomotricidad (Tabla 5) en términos de sedentarismo (39.3 ± 6.3 vs. 42.8 ± 5.2 , $p = 0,000$), AFMV (14.9 ± 5.5 vs. 12.6 ± 4.5 , $p = 0,000$) y AFLV o total (20.7 ± 6.3 vs. 17.2 ± 5.2 , $p = 0,000$). Estos resultados coinciden con los de otras investigaciones que afirman que durante el recreo los niños alcanzan mayores niveles de AF (Barbosa et al., 2016; Tortella et al., 2019), aunque también se ha encontrado que la intensidad de la AF puede depender de si el juego es totalmente libre o estructurado (Contell-Lahuerta et al., 2017).

Es innegable que el juego es esencial en la primera infancia como medio de desarrollo y aprendizaje. Sin embargo, hay que tener en cuenta que debe haber una intencionalidad en el mismo, ya que el juego libre en EI, tal y como se lleva a cabo, acaba favoreciendo más las conductas sedentarias que la AFVM. Por el contrario, las sesiones de juego estructurado favorecen un aumento significativo de la misma siempre que se organicen en torno a un patrón de actividades intermitentes y de corta duración (Contell-Lahuerta et al., 2017). Esto sugiere que no son las sesiones de juego libre en sí mismas las que promueven conductas sedentarias o activas, sino la forma en que se organizan en una sesión.

El diseño de intervenciones físicamente activas que integran el aprendizaje motor con los contenidos académicos se perfila como una forma prometedora de promover el desarrollo motor y cognitivo (Walk et al., 2018). Sin embargo, estas propuestas que combinan la estimulación motora y cognitiva deben complementarse con una amplia variedad de experiencias de juego libre, ya que parecen amplificar los beneficios de los programas educativos enriquecidos motrizmente (Álvarez-Bueno et al., 2017).

Los estudios que analizaron el impacto de la AF durante el recreo en el rendimiento académico encontraron relaciones positivas que sugieren que el movimiento durante el recreo está asociado con mejoras en la atención, la concentración y/o el comportamiento en el aula (Rasberry et al., 2011). Más concretamente, se ha observado que la atención de los niños en edad preescolar aumenta durante las actividades de clase u otras experiencias de aprendizaje cuando estas se realizan directamente después de jugar en el recreo, por lo que los autores concluyen que el juego refresca o renueva las funciones cerebrales de los niños (Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos afirmar que lo más beneficioso a estas edades es introducir oportunidades para el juego libre y activo junto con propuestas curriculares académicas, aunque se necesita más investigación para explorar el equilibrio adecuado entre el juego libre, el enriquecimiento académico a través de la IM y otras actividades organizadas (Lundy & Trawick-Smith, 2020).

6.1.4. Factores que influyen en la integración del movimiento

Cada vez más, las metodologías físicamente activas que combinan movimiento y contenidos curriculares aparecen como una forma esperanzadora de promover la AF y el aprendizaje al mismo tiempo (Walk et al., 2018). Sin embargo, estas propuestas deberían enriquecerse añadiendo un componente lúdico, ya que se ha demostrado que este tipo de experiencias aumentan sus beneficios en todos los aspectos (Álvarez-Bueno et al., 2017).

Es bien conocido que el juego es un aspecto fundamental en el desarrollo y aprendizaje de la primera infancia, siendo recomendable la implementación de sesiones de juego estructuradas para favorecer un incremento significativo de la AF (Contell-Lahuerta et al., 2017; Nielsen-Rodriguez et al., 2021), especialmente si siguen un modelo de actividades intercaladas y de corta duración, como las realizadas en la fase práctica de nuestra investigación.

Además, la mayoría de los estudios encuentran asociaciones positivas entre el aumento de la AF en la escuela y la mejora de las funciones ejecutivas, las habilidades cognitivas, el compromiso en el aula, la participación, el comportamiento y el rendimiento académico (Álvarez-Bueno et al., 2017; Bartholomew et al., 2017; Heath et al., 2012; Kibbe et al., 2011; Lundy & Trawick-Smith, 2020; Rasberry et al., 2011; Routen et al.,

2018; Tandon et al., 2016; Walk et al., 2018; Webster et al., 2017). Esto se debe a que estas intervenciones promueven en el alumnado conductas dirigidas a objetivos a través de tareas que provocan patrones de conducta novedosos, en lugar de un aprendizaje asociativo basado en conductas automáticas (Best, 2010). Además, la ejecución de este tipo de movimientos motores complejos involucra circuitos neuronales asociados a funciones ejecutivas, produciendo un mejor rendimiento académico (Best, 2010).

Por tanto, si tenemos en cuenta que la IM en los contenidos académicos a través del juego estructurado beneficia no sólo la AF, sino el aprendizaje y el rendimiento académico en mayor medida que otras estrategias de enseñanza más sedentarias (Best, 2010), podemos afirmar que estas metodologías son una de las mejores estrategias para incrementar la AF en los niños a la vez que se potencia su desarrollo cognitivo y su aprendizaje (Norris et al., 2018; Routen et al., 2018).

Es indudable que las escuelas son un entorno clave para promover la AF en la primera infancia. Sin embargo, los programas escolares de IM a menudo se enfrentan a problemas en su ejecución, por lo que para llevar a cabo cualquier práctica de integración de AF en los centros educativos, asegurando su eficacia, es necesario identificar y tener en cuenta los diversos factores que influyen en su implementación, ayudando así a garantizar el mantenimiento a largo plazo de la IM y otras prácticas que favorecen el movimiento de los niños, así como la eficacia de futuras intervenciones (Álvarez-Bueno et al., 2017; Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Nielsen et al., 2018; Tortella et al., 2019; Webster et al., 2017).

Las características del profesor, de los alumnos y del entorno, junto con la gestión de los recursos y del tiempo, pueden influir en la cantidad de AF que tiene lugar en la jornada escolar. Los resultados de las investigaciones han demostrado que los métodos "tradicionales" de enseñanza inactiva se utilizan, principalmente, debido a la falta de formación del profesorado en métodos alternativos, a limitaciones de espacio y logísticas con grupos de gran tamaño, aulas pequeñas, escasos recursos disponibles y falta de apoyo institucional (Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018). Los métodos de aprendizaje activo también requieren inicialmente una planificación y una preparación que aumenta considerablemente la carga de trabajo de los profesores, que se preguntan si disponen del

tiempo, los recursos y la energía necesarios para ponerlos en práctica (Martin & Murtagh, 2015; Mendioroz & Rivero, 2019; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018).

Una posible sugerencia para reducir el tiempo que los niños dedican a conductas sedentarias es concienciar al profesorado de las consecuencias negativas del tiempo sedentario, junto con una formación que les capacite para diseñar e implementar lecciones físicamente activas que sustituyan progresivamente las actividades que se vienen aplicando actualmente (Hassani et al., 2020; Tucker et al., 2015). Además, la cantidad de tiempo real y percibido de que dispone el profesor y la necesidad de cumplir los objetivos del plan de estudios también pueden afectar a su capacidad para planificar e impartir la IM (Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018; Tucker et al., 2015; Webster et al., 2017). En este punto, es importante señalar que contar con el apoyo del equipo directivo de la escuela, valorando y priorizando la IM dentro de la misma, es esencial para el éxito de las intervenciones basadas en la AF (Naylor et al., 2015; Nielsen et al., 2018; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017).

Todos estos condicionantes están presentes en los docentes de las escuelas en las que se realizaron las diferentes fases de nuestra investigación, que lamentan no tener ningún tipo de formación en lo que se refiere a metodologías físicamente activas o programas de IM. Por ello, coincidimos con los estudios que afirman que sería necesaria una mayor formación en el diseño e impartición de programas de IM en EI (Hassani et al., 2020; Tucker et al., 2015) para contribuir a la sustitución gradual de las clases sedentarias por otras más activas (Tucker et al., 2015).

Además, en lo que concierne a los profesionales que imparten las sesiones de psicomotricidad en los centros estudiados, la mayoría son los propios profesores/tutores del grupo aula, y sólo en el Centro 2 estas sesiones son impartidas por profesores especialistas, lo que concuerda con otras investigaciones que resaltan la falta de personal con formación específica en la materia (Solís et al., 2017). Sería necesario que los centros incorporasen profesores especialistas de la misma forma que lo hacen para la enseñanza de otras disciplinas como, por ejemplo, la lengua extranjera. De esta forma, se sacaría más partido a las sesiones de psicomotricidad y, además, serían más eficaces para promover el desarrollo cognitivo y motor del alumnado.

Más allá de las características del docente, los propios niños, su disposición y sus características individuales también juegan un papel importante en la incorporación de la IM en el aula, ya que, si los alumnos no tienen una actitud positiva hacia la AF, difícilmente las experiencias de IM tendrán éxito (Goh et al., 2017; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017). Asimismo, principalmente debido a la inmadurez de sus capacidades psicosociales y cognitivas, a estas edades la capacidad de atención es corta, y la falta de concentración y las distracciones son frecuentes en los niños (Dwyer et al., 2009; Pons & Arufe, 2015), que tienden a actuar de forma impetuosa y espontánea, se distraen con facilidad, tienen dificultades para esperar o permanecer quietos durante largos periodos, y muestran poca perseverancia en las tareas (Barbosa et al., 2016; Contell-Lahuerta et al., 2017; Dwyer et al., 2009; Jaksic et al., 2020; Walk et al., 2018).

Por estos motivos, y en consonancia con otras investigaciones similares (Barbosa et al., 2016; Goh et al., 2017; Routen et al., 2018; Webster et al., 2017), en nuestra propuesta de IM las diferentes actividades diseñadas implican explicaciones breves y no se extienden demasiado en el tiempo. Además, utilizar el juego como vehículo de aprendizaje es congruente con el respeto a los ritmos individuales de crecimiento y maduración (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018), sin olvidar que el docente debe planificar correctamente los espacios, los materiales y el tiempo para que sean flexibles, positivos y estimulantes y así provocar el aprendizaje a través de propuestas atractivas e interesantes en las que el juego, la experimentación y la práctica sean el motor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, como ya se puso de manifiesto en otros trabajos anteriores (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018).

Los programas de IM pueden utilizarse tanto en el aula como al aire libre. Si se utilizan espacios al aire libre, como en nuestra intervención, no deben estar demasiado alejados del aula para evitar desplazamientos que acaben afectando al tiempo de compromiso motor. Si el programa se lleva a cabo dentro del aula, debemos tener en cuenta su configuración, ya que una adecuada distribución del mobiliario y material que permitan zonas de espacio libre favorecen el correcto desarrollo del programa. En cualquier caso, los programas de IM se caracterizan por proporcionar un entorno pedagógico rico que favorece el compromiso y la concentración, y aumenta la AF, las relaciones y la motivación (Gil-Espinosa et al., 2018; Goh et al., 2017).

También hay que tener en cuenta una buena organización temporal, ya que diversos estudios, de la misma forma que lo ha hecho ahora el nuestro, han demostrado que se pierde mucho tiempo debido a la necesidad de organizar el material, explicar las actividades, desplazarse entre espacios, o la recogida, entre otros motivos (Nielsen-Rodriguez et al., 2021; Pons & Arufe, 2015).

Tras nuestra experiencia, y en coincidencia con otros autores (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Gonzalez et al., 2017; Naylor et al., 2015), consideramos que para desarrollar un aprendizaje académico de forma que se promueva también la práctica regular de AF, es necesario el diseño e implementación de programas de IM basados en el juego, en los que diferentes contenidos y habilidades, previamente planificados por el profesorado, puedan ser trabajados activamente por los niños. También es importante que en estas sesiones el alumnado cuente con la guía y el acompañamiento del docente, que es el responsable de preparar el material y el entorno para generar el máximo aprendizaje y el mayor movimiento posible.

Se ha demostrado que el diseño de sesiones de IM basadas en el juego aumenta la motivación, el disfrute y la participación del alumnado, a la vez que influye positivamente en el desarrollo físico, cognitivo y social en la primera infancia (Arufe, 2020; Martin & Murtagh, 2015; Pesce et al., 2016). El papel de los profesores es fundamental en este proceso, creando espacios adecuados para el aprendizaje a través del juego y garantizando la participación del alumnado en las actividades de la forma más provechosa posible, principalmente a través de las instrucciones y la orientación que pueden proporcionar (Contell-Lahuerta et al., 2017; Tortella et al., 2019).

6.1.5. Implicaciones didácticas

Son numerosas las implicaciones didácticas que se pueden extraer de este estudio para la práctica profesional en EI. Los datos revelan que, si queremos reducir los niveles generales de sedentarismo y aumentar la cantidad e intensidad de la AF del alumnado en esta etapa, sobre todo alcanzando un alto nivel de AFMV, es necesario introducir metodologías físicamente activas basadas en el juego motor conjuntamente con sesiones estructuradas y dirigidas de psicomotricidad que permitan y fomenten el movimiento durante la jornada escolar. Más concretamente, en esta investigación hemos desarrollado

una propuesta para trabajar contenidos curriculares a través de actividades basadas en el juego motor, que fueron testadas, evaluadas y mejoradas para aumentar al máximo el tiempo de compromiso motor.

Para ello hemos partido del análisis de la metodología por rincones de aprendizaje y la de ambientes, en la que se trabaja con un concepto de aulas abiertas con espacios compartidos que permiten a los niños moverse por las distintas estancias, el patio y otras zonas. Aunque ambas metodologías contribuyen a reducir las conductas sedentarias y a aumentar la AF realizada durante la jornada escolar, es en esta última en la que se obtuvieron mejores resultados.

Por ello, y en coincidencia con otros autores (Arufe, 2020; Gonzalez et al., 2017; Routen et al., 2018), consideramos que la mejor forma de desarrollar aprendizajes académicos que además promuevan la práctica regular de AF es la creación de aulas abiertas. La razón es que en ellas se pueden trabajar diferentes contenidos y habilidades previamente planificados por el profesor a través del movimiento, incluyendo la habilitación educativa de otros espacios interiores y exteriores del centro, que deben ser accesibles en cualquier momento y no sólo en el recreo, para así contribuir a la práctica de AF regular a lo largo de la jornada escolar.

En síntesis, podemos afirmar que los programas de IM son una de las formas más favorables para incrementar la AF de los alumnos a la vez que facilitan la construcción del conocimiento, la resolución de problemas y la potenciación de diversas habilidades y destrezas de forma autónoma, lo que favorece la consecución de los objetivos académicos y el desarrollo de competencias esenciales para el desarrollo positivo de los alumnos (Norris et al., 2018; Routen et al., 2018). Todo ello gracias a las oportunidades que ofrece para realizar movimientos cognitivamente exigentes, aplicar conocimientos en diferentes contextos, estimular la acción, la reflexión y la expresión, desarrollar un pensamiento menos concreto y más coordinado, y aplicar el pensamiento divergente y convergente (Best, 2010; Kibbe et al., 2011).

No obstante, para garantizar el éxito de la IM en los contenidos académicos del aula, es necesario formar a los profesores en nuevas metodologías basadas en intervenciones físicamente activas en el aula, al mismo tiempo que se les dota de tiempo

para desarrollar nuevos programas, adaptar el aula y reestructurar los materiales, y de los recursos necesarios para poner en marcha este tipo de intervenciones.

Por su parte, los profesores tienen que asegurarse de que las actividades de IM resulten atractivas para su alumnado, por lo que deben planificar cuidadosamente la forma y el contenido de las actividades junto con la organización del espacio, el horario y los materiales para que promuevan un tipo de aprendizaje que sea a la vez físicamente activo, lúdico y significativo. En este sentido, como ya se ha expuesto, la mejor metodología parece ser la basada en aulas de concepto abierto, ya que es en ella donde se obtienen los mejores resultados fomentando la AF.

En relación con las sesiones específicas de psicomotricidad, uno de los mayores problemas detectados en nuestro estudio es que los centros no disponen de un espacio específico para ellas, ya que las instalaciones deportivas suelen estar reservadas a los niños de etapas educativas superiores y el alumnado de EI suele acabar utilizando algún espacio inespecífico, generalmente al aire libre. Si bien es interesante señalar que la actividad al aire libre estimula la variación en los movimientos de los niños y proporciona un terreno natural para la estimulación cognitiva (Pesce et al., 2016), los centros que utilizan espacios interiores para las actividades de motricidad gruesa (en lugar de confiar únicamente en la posibilidad de utilizar los que están al aire libre) acumulan menos tiempo de conductas sedentarias (Contell-Lahuerta et al., 2017; Tortella et al., 2019).

Por este motivo es necesario disponer de instalaciones interiores dedicadas exclusivamente a las sesiones de psicomotricidad, con el espacio, equipamiento y material necesario para poder trabajar conjuntamente todas las áreas físicas y cognitivas del desarrollo infantil. Además, es fundamental fusionar en estas sesiones la práctica intencionada de AF para trabajar habilidades específicas con algunos momentos de juego libre desarrollados en entornos previamente preparados para trabajar habilidades específicas, siempre con la guía y acompañamiento del profesor. Se ha demostrado que la estructuración de las sesiones psicomotrices en forma de juego deliberadamente preparado, enfatizando el disfrute y la participación en una variedad de actividades y centrándose en la adquisición de habilidades motrices fundamentales a través de tareas apropiadas para el desarrollo, puede tener una influencia positiva en el desarrollo físico, cognitivo y social en la primera infancia (Arufe, 2020; Martin & Murtagh, 2015; Pesca et

al., 2016). Teniendo todo esto en cuenta, sería de gran ayuda contar en las escuelas con profesores especializados en AF infantil para poder maximizar el potencial de estas sesiones.

Por último, también es necesario programar momentos del día que proporcionen periodos de juego libre al alumnado, especialmente antes de que tengan lugar las actividades de aprendizaje de contenidos académicos. Esto se debe a que el juego libre favorece que, una vez que los niños vuelven a clase, muestren un mayor compromiso con la tarea y logren un mayor aprendizaje (Barbosa et al., 2016). Por tanto, estamos de acuerdo con otros estudios que concluyen que lo ideal sería programar dos recreos o periodos de juego libre a lo largo de la jornada escolar, cada uno situado antes de un tiempo de aprendizaje (Barbosa et al., 2016; Lundy & Trawick-Smith, 2020) y preferiblemente en los que se ponga en práctica un tipo de juego libre deliberado, lo cual puede conseguirse por diferentes medios.

No debemos olvidar que el juego totalmente libre acaba favoreciendo la aparición de conductas sedentarias, por lo que los niños durante el juego libre pueden ser más activos al principio, pero no mantienen el mismo nivel de actividad durante toda la sesión (Contell-Lahuerta et al., 2017; Tortella et al., 2019). En este sentido, el papel de los profesores es esencial para facilitar que los niños mantengan una mayor participación en el juego durante períodos más largos, especialmente gracias a las instrucciones y la motivación que pueden ofrecer.

Además, los profesores pueden crear espacios de juego y dibujar marcas en el patio, así como ofrecer materiales que se sabe que inspiran un mayor movimiento, como equipos de juego portátiles (pelotas, aros, conos, cuerdas, etc.) y elementos naturales (agua, hierba, arena, barro, etc.). También pueden motivar a los niños, interactuar con ellos de forma que promuevan mayores niveles de AF, proponer e iniciar actividades de juego activo y movimiento, enseñarles nuevos juegos, ofrecer nuevos equipos (como toboganes, balancines, pequeños rocódromos, etc.) e invitar a los niños sedentarios a unirse a sus compañeros en el juego activo (Lundy & Trawick-Smith, 2020; Tortella et al., 2019).

Como podemos ver, los resultados del presente estudio tienen numerosas e importantes implicaciones conceptuales y prácticas que pueden proporcionar una mayor comprensión del valor de la integración del movimiento, así como de los factores y

recursos necesarios para su implementación con éxito. A pesar de la evidencia de que la IM en la jornada escolar conduce a un aumento de la AF en los niños, también está claro que muchos factores afectan al grado en que los profesores la utilizan, siendo muy desigual la cantidad de AF que tiene lugar en las diferentes escuelas.

Investigaciones como la presente pueden arrojar luz sobre los factores clave que facilitan el inicio y el mantenimiento a largo plazo de la IM junto con otras prácticas que promueven la AF de los niños desde la primera infancia. Estos datos podrían ser relevantes para los responsables de las políticas educativas y de la toma de decisiones, con el fin de diseñar nuevas estrategias no sólo para promover el desarrollo cognitivo infantil y, como consecuencia, un mejor rendimiento académico, sino también para mejorar su salud (Bartholomew et al., 2017; Nielsen et al., 2018). Además, la inclusión de esta evidencia en las guías de buenas prácticas en educación podría llevar a contrarrestar la actual tendencia escolar de reducción de la AF, y las metodologías de IM podrían ser ampliamente difundidas para proporcionar un medio eficaz de mejorar los niveles de AF de una gran población de niños, contribuyendo también a la mejora educativa.

6.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Llegados a este punto es necesario y pertinente abordar los inconvenientes y las limitaciones que han ido surgiendo a lo largo del trabajo de investigación. Este proceso de toma de conciencia no solo nos ayudará a aportar mayor validez y rigurosidad al proceso de investigación desarrollado, sino que estas dificultades detectadas nos podrán servir para establecer un punto de partida desde el cual ampliar los futuros estudios o investigaciones que compartan la misma finalidad y busquen seguir profundizando en nuestro objeto de estudio.

En primer lugar, el uso de acelerómetros tuvo numerosas ventajas y aportó múltiples beneficios, pero también algunos inconvenientes que deben tenerse en cuenta. Por un lado, su uso minimizó el sesgo de información, proporcionando una medida objetiva del comportamiento sedentario y de la AF de diferentes intensidades realizada por el alumnado, aumentando la validez de los resultados externos. Sin embargo, los

acelerómetros miden principalmente desplazamientos y aceleraciones, por lo que subestiman la intensidad de ciertas AF que, aunque intensas, no implican desplazamientos o aceleraciones, o estos son muy lentos, como por ejemplo en la trepa, por lo que no son captadas por los acelerómetros. Tampoco pueden medir con precisión el gasto energético adicional que supone llevar una carga mientras se produce el movimiento, al mismo tiempo que pueden sobrestimar otras actividades que son de una intensidad relativamente baja, como balancearse en un columpio. Este inconveniente también ha sido señalado en otros estudios, en los que se especificaba que el tipo de actividad realizada (por ejemplo, correr o saltar frente a trepar) influía en los niveles de actividad medidos (Barbosa et al., 2016; Cliff et al., 2009; Tortella et al., 2019).

Otra limitación que hemos considerado dentro de nuestra investigación es que no se registraron las características físicas de los espacios (como sus dimensiones, equipamiento, normas de uso, etc.), ni los materiales o actividades específicos ofrecidos en los centros estudiados. Tampoco se examinaron las interacciones de los profesores con el alumnado durante los distintos momentos de la jornada escolar analizados. Los resultados de nuestro estudio podrían verse afectados por diferencias en el comportamiento y el papel de los profesores en el tiempo dedicado a la enseñanza de contenidos académicos en función de la metodología de aula utilizada, en el recreo o en las sesiones de psicomotricidad. En este sentido, es de gran interés la investigación sobre las diferentes metodologías utilizadas en esta etapa, las interacciones de los adultos con los niños en momentos como el recreo y cómo repercuten posteriormente en la cantidad de movimiento y AF realizada, así como en el comportamiento y aprendizaje del alumnado en el aula (Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Otra de las limitaciones que debe superarse en estudios posteriores tiene que ver con el tamaño de la muestra, ya que, aunque el número de sujetos que participaron finalmente se podría considerar suficiente para que la investigación tenga validez y significatividad con respecto a la población de interés, un tamaño muestral mayor y proveniente de otros contextos nos permitiría generalizar nuestros resultados a toda la población infantil. Por otro lado, la muestra no ha sido seleccionada de manera aleatoria, sino que se ha llevado a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia, teniendo que adecuarse la elección de los sujetos a los grupos de clase previamente conformados en los centros. Si bien este hecho no perjudica la validez de los resultados obtenidos, un

segundo estudio en el que se contara con una muestra completamente aleatoria nos permitiría profundizar más en dichos resultados.

Finalmente, una importante limitación devino de la situación de confinamiento y las posteriores medidas sanitarias restrictivas derivadas de la pandemia por COVID-19, que frenaron el proceso de toma de datos a mediados del curso 2019/2020 y no permitieron que se reanudara hasta la relativa normalización y estabilización de la situación en los centros educativos a mediados del curso siguiente, que fue cuando se nos permitió de nuevo acudir a ellos y contar con la colaboración de alumnos/as, docentes y familias, pudiendo así retomar el trabajo de campo en el punto en que lo dejamos, siempre adaptándonos a las nuevas circunstancias y respetando la normativa sanitaria para que la investigación se desarrollase de manera segura para todos los agentes implicados.

6.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La relevancia del objeto de estudio en la sociedad actual nos permite plantear nuevas posibilidades de investigación a partir del trabajo desarrollado, de los resultados obtenidos y de las conclusiones alcanzadas en esta tesis doctoral. De esta manera, nuestro trabajo puede suponer el punto de partida de una línea de investigación que se complete con otras intervenciones posteriores y pueda cubrir las limitaciones detectadas junto con nuevos campos de estudio, planteando diferentes perspectivas de futuro que ayudarán aún más a profundizar en un ámbito que lo necesita.

Entre estas posibles líneas de acción se pueden destacar algunas como el aumento de la muestra, la introducción de nuevas características y variables de estudio, el diseño de un programa formativo para docentes que les motive y les capacite para plantear e implementar metodologías y propuestas de integración del movimiento, o la delimitación de estudios longitudinales para hacer un seguimiento de la evolución de los grupos que han formado parte del estudio, entre otros.

En el futuro, para continuar, completar y ampliar esta investigación, sería interesante aumentar el tamaño muestral incluyendo en el estudio un mayor número de centros escolares ubicados en un área geográfica más extensa, de forma que podamos disponer de más datos de los que extraer conclusiones e implicaciones didácticas para la

promoción de la AF durante la jornada escolar en la primera infancia. Además, teniendo en cuenta que en este caso nos hemos centrado en el segundo ciclo de la EI, sería importante incluir experiencias centradas en el primer ciclo de la etapa siguiendo una metodología similar a la presentada en los artículos que forman parte esta tesis.

Por otro lado, es preciso proseguir con el estudio de metodologías activas, así como del papel que tienen los métodos de IM en la AF realizada por el alumnado. Esto implica recoger y monitorizar nuevos datos que pueden contribuir a comprender mejor el funcionamiento de los centros educativos. Para ello, hay que vencer el miedo que parece existir a estudiar la etapa de EI, que a menudo queda fuera de la academia. Es más, su análisis desde diversos ámbitos es necesario para poder comprender mejor la sociedad en la que vivimos.

Una línea de trabajo futuro fundamental para la mejora de las prácticas educativas en EI en relación con la promoción de la AF requiere profundizar en la exploración sobre la percepción de los docentes de esta etapa sobre la temática. A esto se suma la necesidad de desarrollar procesos de formación del profesorado, tanto inicial como permanente, que proporcionen a los docentes las bases pedagógicas junto con los conocimientos, habilidades, procedimientos y recursos requeridos para poder poner en práctica las metodologías de IM en sus aulas de manera efectiva y duradera.

En último lugar, cabe puntualizar que todos los hallazgos derivados de la presente tesis doctoral son de corte transversal, por lo que una interesante aportación al foco de estudio consiste en aplicar a la investigación un diseño longitudinal en el que se implementen diferentes tipos de intervenciones para comprobar sus efectos en el aumento de la cantidad e intensidad de la AF realizada por los alumnos, así como en la reducción de las conductas sedentarias a lo largo del tiempo. Del mismo modo, podría aplicarse algún tipo de enfoque de modelización lineal jerárquica para captar los efectos de las diferentes prácticas educativas sobre los niveles de AF de los niños en edad preescolar.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES



7.1. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Esta investigación fue diseñada y llevada a cabo para conocer la situación actual de la AF en los contextos escolares en la etapa de EI en función de las metodologías docentes y la organización de la jornada lectiva de los centros, analizando posteriormente la repercusión real que puede tener la implantación de un programa de IM en los contenidos académicos sobre la cantidad e intensidad de AF realizada por el alumnado de esta etapa.

Teniendo en cuenta el escenario actual en relación a la inactividad infantil, así como la falta de intervenciones dirigidas a reducir el sedentarismo escolar en la primera infancia mediante la integración de la AF con el contenido académico de una manera significativa, se hacen necesarios trabajos como este con los que abordar la laguna de conocimiento existente en la temática.

En nuestra sociedad, el sedentarismo se ha convertido en un problema que ha acabado afectando incluso a la primera infancia, con importantes consecuencias asociadas a su salud y su desarrollo (Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020). Las escuelas constituyen un importante escenario para promover la AF en y desde la EI, contribuyendo a alcanzar los niveles recomendados por los organismos oficiales. Si bien es cierto que es difícil cumplir con estas indicaciones únicamente desde el contexto educativo y durante el tiempo que comprende la jornada escolar, sí que es posible tratar de paliar en parte este problema mediante distintas estrategias.

Somos conscientes de que los niños pasan en la escuela únicamente una parte del día, por lo que no se trata de alcanzar el mínimo recomendado exclusivamente en el horario escolar. Ahora bien, no debemos olvidar que el aula es el lugar donde los alumnos pasan la mayor parte de su tiempo y esto proporciona un escenario viable para las intervenciones diseñadas con el fin de aumentar la AF. Sin embargo, aunque se ha demostrado el potencial de estas intervenciones (especialmente las implementadas a largo plazo) para mejorar tanto la AF como el rendimiento académico, dado que las prácticas de IM son todavía relativamente nuevas, la investigación relacionada con estos procesos es importante para permitir el desarrollo de intervenciones futuras más eficaces.

Con respecto a la cantidad e intensidad de AF realizada en los centros escolares, y coincidiendo con otros estudios similares (Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017;

Naylor et al., 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015), se ha observado que existen variaciones dependiendo del horario establecido, de la configuración del entorno del aula, de las prácticas docentes, de las sesiones de psicomotricidad programadas y de las oportunidades de juego libre que se ofrezcan, entre otras.

Comprender, promover y evaluar la AF en niños tan pequeños es un reto, pero es necesario pensar más allá del marco de intensidad, duración y frecuencia y preguntarse qué tipos son más beneficiosos para el desarrollo general y holístico del alumnado de esta etapa. En la actualidad, las pruebas apoyan sistemáticamente que no todas las formas de ejercicio influyen en la cognición por igual, siendo las que requieren un compromiso cognitivo y unos movimientos complejos, controlados y adaptativos las que tienen un mayor impacto en las funciones ejecutivas.

Por tanto, si queremos aumentar la AF de los niños durante la jornada escolar, contribuyendo a alcanzar las recomendaciones oficiales al mismo tiempo que se favorece el aprendizaje, es necesario tomar algunas medidas basadas en tres líneas de actuación concretas. En primer lugar, es fundamental promover estrategias de enseñanza que aumenten los niveles de AF del alumnado, como metodologías de aprendizaje activo que integren los contenidos académicos con la actividad motriz, y en las que los niños tengan que moverse, participar dinámicamente e implicarse motrizmente mediante la creación de aulas abiertas, zonas específicas para el ejercicio motor y amplios espacios de juego.

Se han recogido numerosas evidencias en nuestra investigación que prueban que la metodología por ambientes de aprendizaje no sólo respeta la necesidad de movimiento del alumnado, sino que cuenta con ciertos factores que la hacen una gran propulsora del mismo. En conjunto, esta metodología pretende que los niños aprendan y desarrollen al máximo sus capacidades físicas y cognitivas a la luz de los datos ofrecidos por el neuroconstructivismo y la neurociencia cognitiva, estableciendo un principio de AF, movimiento y juego motor favorecedor del desarrollo de las habilidades cognitivas y de las funciones ejecutivas. Por otra parte, si bien es cierto que cada niño puede responder de manera diferente a las propuestas de trabajo planteadas en los ambientes, también lo es que para eso está la maestra, para intentar ayudar, animar, guiar, incentivar, acoger, fomentar la curiosidad, aportar una atención personalizada, etc.

En segundo lugar, no sólo debe aumentarse el número de sesiones de psicomotricidad, sino también el tiempo de implicación motriz que tiene lugar en cada una de ellas. Para conseguirlo, se pueden poner en marcha algunas medidas, entre ellas la preparación previa de espacios y materiales, de forma que no haya que perder tiempo repetidamente colocando y recogiendo el material, la selección de tareas que requieran una breve explicación y una simultánea e intensa ejercitación de los alumnos, y la incorporación a los centros de profesores especializados.

En tercer lugar, el juego, en particular el juego activo y libre, debe restablecerse en la vida de los niños sin subordinarlo a otras actividades como el desayuno o la realización de otras tareas. Es necesario que las escuelas aumenten el número de recreos y ajusten su duración para que sean aprovechados al máximo, evitando conductas sedentarias por agotamiento o falta de motivación. Para ello, puede ser beneficioso inducir a los niños a realizar AF ofreciéndoles diversas actividades, materiales o equipamiento.

El juego representa un recurso esencial para el desarrollo psicomotor y para la IM en los contenidos en EI, al ser una actividad en la que los niños se involucran para el disfrute personal, se sienten intrínsecamente motivados para enfrentar diferentes desafíos y optimizan su propio desarrollo cerebral, adquiriendo simultáneamente habilidades, destrezas y conocimientos que les permite mejorar en las áreas física, intelectual, afectiva, social, emocional y moral (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Asimismo, el juego es imprescindible para integrar el movimiento en los contenidos académicos, ya que estimula motora y cognitivamente al alumnado, potenciando el desarrollo de las funciones ejecutivas y consiguiendo que los niños estén atentos a las indicaciones y participen de manera activa en las tareas educativas, al mismo tiempo que provoca el deseo de seguir aprendiendo (Arufe, 2020; Goh et al., 2017; Pons & Arufe, 2015). Además, implica un gran esfuerzo de adaptación a los cambios y de superación de los problemas que van surgiendo e implica una serie de exigencias cognitivamente demandantes y novedosas que pueden convertirse en un aprendizaje con una repercusión en la vida real del niño (Best, 2010).

Sin embargo, los programas de IM a menudo afrontan retos en su implementación, por lo que es importante identificar los factores que influyen en el proceso de puesta en

práctica para asegurar la efectividad de las intervenciones presentes y futuras. Entre otros, el espacio disponible, la metodología empleada, y la existencia y características de recreos y sesiones de psicomotricidad, repercuten directamente en la AF realizada por el alumnado (Álvarez-Bueno et al., 2017; Goh et al., 2017; Gonzalez et al., 2017; Hassani et al., 2020; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

Pero existen otros muchos elementos que se deben considerar. Ante todo, es imprescindible contar con el apoyo de un equipo directivo que reconozca la importancia de promover la AF desde la etapa de EI y que favorezca la comunicación entre el profesorado para lograr una mayor coherencia en la práctica. Igualmente, la formación inicial y permanente de los docentes, sus percepciones, sus estilos de enseñanza individuales, la confianza que tengan en este tipo de prácticas, el valor e importancia que aporten a la AF, y su capacidad para tener un enfoque flexible que conciba la implementación de la IM son determinantes a la hora de introducir este tipo de metodologías en las aulas.

Por otra parte, deben ser tenidas en cuenta tanto las características como las limitaciones del entorno escolar (Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Naylor et al., 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015). Hay variables como el espacio disponible en el centro y en el aula o el clima y su impacto en la oportunidad de utilizar las zonas al aire libre para la práctica de AF que pueden interferir en la viabilidad de la integración del movimiento. También hay que tener en cuenta al alumnado, sus diferencias individuales, su capacidad física y cognitiva, su momento evolutivo y sus preferencias individuales y grupales para lograr una IM exitosa en el aula (Goh et al., 2017; Routen et al., 2018; Tandon et al., 2016).

Finalmente, las restricciones de tiempo surgen como un factor clave que condiciona las iniciativas de IM (Goh et al., 2017; Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018). Los docentes tienen un tiempo y recursos limitados para planificar, programar e implementar sus intervenciones, que además deben ajustarse y cumplir con los objetivos curriculares. Por este motivo, en la mayoría de ocasiones son las limitaciones de tiempo y de recursos, junto con la sobrecarga de trabajo del profesorado, las que parecen frenar la promoción de la AF en la escuela.

Uno de nuestros propósitos con esta investigación fue poner todos estos datos a disposición de la comunidad educativa para incentivar la difusión e implementación de pedagogías más activas, ayudando a orientar el diseño de futuras intervenciones escolares. En última instancia, lo que los niños hacen en el aula depende en gran medida del profesorado y, en consecuencia, realizar un cambio en el aula es, en definitiva, una decisión personal e individual de los docentes. Por lo tanto, pretendemos animar a los profesores a integrar la AF en las lecciones académicas presentándoles opciones asequibles que puedan ajustarse a su horario, plan de estudios y posibilidades.

En concreto, en este trabajo se muestra cómo una intervención de una hora y media diaria aplicando un programa de IM puede conducir a un aumento significativo de la AF durante la jornada escolar. Sin embargo, este incremento no es suficiente para alcanzar los mínimos recomendados por los organismos oficiales, por lo que se considera necesario realizar varias intervenciones en el mismo día, de forma que se aumente el tiempo de aplicación, o convertir directamente la IM en la metodología de referencia.

También se ha demostrado que, para aumentar su eficacia, las intervenciones deben ser revisadas y modificadas para aumentar el tiempo de compromiso motor mientras se trabajan los contenidos, ya que cuando esto ocurre, la mejora en la cantidad y la intensidad de AF se hace aún más significativa. En este estudio, observamos que la primera intervención sólo mejoró la cantidad de AF de intensidad ligera, mientras que, tras revisar, mejorar y aplicar el programa en la segunda intervención, tanto la cantidad de AFLV como las de intensidad ligera, vigorosa y AFMV se vieron afectadas positivamente.

En definitiva, esta investigación pretende promover el uso de pedagogías más activas en la escuela, como los programas de integración del movimiento, ofreciendo al profesorado alternativas metodológicas accesibles y realistas que favorezcan el desarrollo integral del alumnado. A tenor de lo expuesto, concretamos una serie de recomendaciones y pautas que pueden servir para ser implementadas en otros centros y así poder extrapolar esta práctica a otros contextos escolares:

- Se han de crear contextos abiertos, participativos y flexibles que permitan el movimiento del alumnado y en los que se planteen actividades ricas en estímulos, que promuevan la investigación, la exploración, la manipulación y el juego.

- Los materiales han de ser lo más naturales y menos estructurados posible para que permitan una gran variedad de actividades y no limiten sus posibilidades.
- El rol del profesorado se ha de encaminar a facilitar en lugar de dirigir, acompañando al niño, apoyándole y provocando sus respuestas sin anticiparlas.
- Se requiere de una continua formación por parte del profesorado para estar al día de las políticas y prácticas innovadoras existentes con el fin de poder aplicarlas en el caso de que fuera necesario.

Tal vez la conclusión más evidente de esta tesis doctoral es que el porcentaje de instituciones educativas que implementan prácticas favorecedoras de la AF aún no alcanza cifras significativas y los centros con iniciativas como las aquí estudiadas siguen siendo raras excepciones. Por suerte, existen equipos docentes que se atreven a arriesgar introduciendo nuevas metodologías, en este caso los ambientes de aprendizaje, siguiendo los consejos y las recomendaciones emanadas de las investigaciones más recientes que advierten de la necesidad de relacionar movimiento y aprendizaje. Por este motivo ofrecen propuestas lo suficientemente abiertas y poco estructuradas como para que provoquen la actividad infantil, pero al mismo tiempo lo suficientemente ricas y variadas como para que induzcan nuevos aprendizajes.

No obstante, hemos comprobado que se van produciendo cambios mediante pequeñas innovaciones que el profesorado va introduciendo en el día a día hasta comprobar con certeza sus buenos resultados, tal y como ha ocurrido en varios de los centros objeto de nuestro estudio. Si esos cambios resultan positivos, llega un momento en que deja de ser un cambio casi inconsciente, para pasar a ser intencionado, sistematizado y difundido al resto del equipo, procediendo en el mejor de los casos a asumirlo globalmente.

La investigación realizada ha resultado ser, como poco, muy esclarecedora con respecto a un tema que está en las agendas más actuales y ha dejado en evidencia que existe otra forma de hacer educación, que sólo es necesario desearlo, visualizarlo, creer que una escuela mejor es posible y trabajar duro para conseguirlo.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO VIII

CONCLUSION



8.1. CONCLUSIONS AND FINAL CONSIDERATIONS

This research was designed and carried out to determine the current situation of PA in school contexts in the ECE according to the teaching methodologies and the organization of the school day in the centers, subsequently analyzing the real impact that the implementation of a MI program into the academic content could have on the amount and intensity of PA performed by students in this educational stage.

Taking into account the current scenario in relation to childhood inactivity, as well as the lack of interventions aimed at reducing school sedentary behavior in early childhood by integrating PA with academic content in a significant way, it is necessary to carry out studies such as this one to address the existing knowledge gap on this subject.

In our society, sedentary lifestyles have become a problem that has ended up affecting even early childhood, with important consequences associated with their health and development (Tucker et al., 2015; Venetsanou et al., 2020). Schools constitute an important setting for promoting PA in and from ECE, contributing to reaching the levels recommended by official bodies. While it is true that it is difficult to comply with these indications only from the educational context and during the time comprising the school day, it is possible to try to partially alleviate this problem through different strategies.

We are aware that children spend only part of the day at school, so it is not a matter of reaching the recommended minimum exclusively during school hours. However, we should not forget that the classroom is the place where students spend most of their time and this provides a viable setting for interventions designed to increase PA. However, although the potential of these interventions (especially those implemented over the long term) to improve both PA and academic performance has been demonstrated, given that MI practices are still relatively new, research related to these processes is important to enable the development of more effective interventions in the future.

Regarding the amount and intensity of PA performed in schools, and coinciding with other similar studies (Barbosa et al., 2016; Gonzalez et al., 2017; Naylor et al., 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015), it has been observed that there are variations depending on the established schedule, the configuration of the classroom environment,

teaching practices, planned psychomotor sessions, and the free play opportunities offered, among others.

Understanding, promoting and evaluating PA in such young children is challenging, but it is necessary to think beyond the framework of intensity, duration and frequency and ask which types are most beneficial to the overall and holistic development of learners at this stage. Evidence now consistently supports that not all forms of exercise influence cognition equally, with those requiring cognitive engagement and complex, controlled, and adaptive movements having the greatest impact on executive functions.

Therefore, if we want to increase children's PA during the school day, thus contributing to reaching the official recommendations, while at the same time favoring learning, it is necessary to take some measures based on three specific lines of action. Firstly, it is essential to promote teaching strategies and styles that increase student activity levels, such as active learning methodologies that integrate academic content with motor activity, and in which children have to move, participate dynamically and get involved motorly through the creation of open classrooms, specific areas for motor exercise and ample play spaces.

Numerous evidences have been collected in our research that prove that the learning environment methodology not only respects the students' need for movement, but also has certain factors that make it a great promoter of it. Overall, this methodology aims for children to learn and develop their physical and cognitive capacities to the maximum in light of the data offered by neuroconstructivism and cognitive neuroscience, establishing a principle of PA, movement and motor play that favors the development of cognitive skills and executive functions. On the other hand, although it is true that each child may respond differently to the work proposals raised in the environments, it is also true that this is what the teacher is there for, to try to help, encourage, guide, stimulate, embrace, foster curiosity, provide personalized attention, etc.

Secondly, not only the number of psychomotor sessions should be increased, but also the time of motor engagement that takes place in each of them. To achieve this, some steps can be implemented, including the prior preparation of spaces and materials, so that time does not have to be wasted repeatedly placing and collecting the material, the

selection of tasks that require a brief explanation and a simultaneous and intense training of the students, and the incorporation of specialized teachers in the centers.

Third, play, particularly active and free play, should be reestablished in children's lives without subordinating it to other activities such as eating breakfast or the completion of other tasks. Schools need to increase the number of recesses and adjust their duration so that they are used to the maximum, avoiding sedentary behaviors due to exhaustion or lack of motivation. To this end, it may be beneficial to induce children to engage in PA by offering them various activities, materials or equipment.

Play represents an essential resource for psychomotor development and for the MIT in ECE content, being an activity in which children get involved for personal enjoyment, feel intrinsically motivated to face different challenges and optimize their own brain development, simultaneously acquiring skills, abilities and knowledge that allow them to improve in the physical, intellectual, affective, social, emotional and moral areas (Arufe, 2020; Gil-Espinosa et al., 2018; Lundy & Trawick-Smith, 2020).

Likewise, play is essential to integrate movement into academic content, since it stimulates students both motor and cognitively, enhancing the development of executive functions and getting children to be attentive to instructions and actively participate in educational tasks, at the same time that it provokes the desire to continue learning (Arufe, 2020; Goh et al., 2017; Pons & Arufe, 2015). In addition, it involves a great effort to adapt to changes and to overcome emerging problems and implies a series of cognitively demanding and novel demands that can become learning with an impact on the child's real life (Best, 2010).

However, MI programs often face challenges in their execution, so it is important to identify the factors that influence the implementation process to ensure the effectiveness of current and future interventions. Among others, the space available, the methodology employed, and the existence and characteristics of recess and psychomotor sessions, have a direct impact on the PA performed by students (Álvarez-Bueno et al., 2017; Goh et al., 2017; Gonzalez et al., 2017; Hassani et al., 2020; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015).

But there are many other elements that must be considered. First and foremost, it is essential to have the support of a school principal that recognizes the importance of

promoting PA from the ECE stage and that favors communication among teachers to achieve greater consistency in practice. Likewise, the initial and ongoing teachers training, their perceptions, their individual teaching styles, the confidence they have in this type of practice, the value and importance they bring to PA, and their ability to have a flexible approach that conceives the implementation of MI are determining factors when introducing this type of methodology in the classroom.

On the other hand, both the characteristics and limitations of the school environment must be taken into account (Goh et al., 2017; Hassani et al., 2020; Naylor et al., 2015; Tortella et al., 2019; Tucker et al., 2015). There are variables such as the available space in the center and in the classroom or the weather and its impact on the opportunity to use outdoor areas for PA practice that may interfere with the feasibility of MI. The students, their individual differences, their physical and cognitive abilities, their evolutionary moment and their individual and group preferences should also be taken into account to achieve successful MI in the classroom (Goh et al., 2017; Routen et al., 2018; Tandon et al., 2016).

Finally, time constraints emerge as a key factor conditioning MI initiatives (Goh et al., 2017; Naylor et al., 2015; Routen et al., 2018). Teachers have limited time and resources to plan, schedule and implement their interventions, which must also fit and meet curricular objectives. For this reason, in most cases it is time and resource limitations, together with the overload of work of the teaching staff, which seem to hold back the promotion of PA at school.

One of our purposes with this research was to make all this data available to the educational community to encourage the dissemination and implementation of more active pedagogies, helping to guide the design of future school interventions. Ultimately, what children do in the classroom depends to a large extent on the teacher and, consequently, making a change in the classroom is ultimately a personal and individual decision of teachers. Therefore, we aim to encourage teachers to integrate PA into academic lessons by presenting them with affordable options that can fit their schedule, curriculum and possibilities.

Specifically, this work shows how an intervention of one and a half hour daily applying a MI program can lead to a significant increase in PA during the school day.

However, this increase is not enough to reach the minimums recommended by official agencies, so it is considered necessary to carry out several interventions on the same day, so as to increase the application time, or directly convert the MI into the reference methodology.

It has also been shown that, in order to increase their effectiveness, the interventions should be reviewed and modified to increase the time of motor engagement while working on the content, since when this occurs, the improvement in the amount and intensity of PA becomes even more significant. In this study, we observed that the first intervention only improved the amount of light-intensity PA, whereas, after revising, improving and implementing the program in the second intervention, both the amount of LVPA and those of light, vigorous and MVPA intensity were positively affected.

In short, this research aims to promote the use of more active pedagogies in schools, such as MI programs, offering teachers accessible and realistic methodological alternatives that favor the integral development of students. Based on the foregoing, we have specified a series of recommendations and guidelines that can be used to be implemented in other centers and thus be able to extrapolate this practice to other school contexts:

- Open, participatory and flexible contexts must be created that allow the student movement and in which activities rich in stimuli that promote investigation, exploration, manipulation and play are proposed.
- Materials should be as natural and unstructured as possible so that they allow a wide variety of activities and do not limit their possibilities.
- The teacher's interventions should be aimed at facilitating rather than directing, accompanying the child, supporting them in the challenges they face and provoking their responses without anticipating them.
- Continuous training is required on the part of the teaching staff to be up to date with existing innovative policies and practices in order to be able to apply them if necessary.

Perhaps the most evident conclusion of this doctoral thesis is that the percentage of educational institutions that implement practices that favor PA does not yet reach significant figures and the centers with initiatives such as those studied here are still rare

exceptions. Fortunately, there are teaching teams that dare to take risks by introducing new methodologies, in this case learning environments, following the advice and recommendations emanating from the most recent research that warns of the need to relate movement and learning. For this reason, they offer proposals that are open and unstructured enough to provoke children's activity, but at the same time rich and varied enough to induce new learning.

However, we have found that changes occur through small innovations that teachers introduce on a daily basis until they are able to verify with certainty their positive results, as has occurred in several of the centers in our study. If these changes are positive, there comes a time when it is no longer an almost unconscious change, to become intentional, systematized and disseminated to the rest of the team, proceeding in the best of cases to assume it globally.

The research carried out has proved to be, at the very least, very enlightening regarding an issue that is on the most current agendas and has made it clear that there is another way of doing education, that it is only necessary to desire it, visualize it, believe that a better school is possible and work hard to achieve it.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS



REFERENCIAS

- Acevedo, E. O., & Ekkekakis, P. (2006). *Psychobiology of Physical Activity*. Human Kinetics.
- Adkins, M., Bice, M., Bartee, T., & Heelan, K. (2015). Increasing physical activity during the school day through physical activity classes: implications for physical educators. *The Physical Educator*, 72(5), 173-184. <https://doi.org/10.18666/TPE-2015-V72-I5-5263>
- Ainscow, M., Dyson, A., Goldrick, S., & West, M. (2016). Using collaborative inquiry to foster equity within school systems: opportunities and barriers1. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(1), 7-23. <https://doi.org/10.1080/09243453.2014.939591>
- Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., & Singh, A. S. (2016). Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), 820-824. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.003>
- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Martínez-Hortelano, J. A., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(9), 729-738. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.012>
- Angrosino, M. (2012). *Etnografía y observación participante en Investigación Cualitativa*. Morata.
- Anisa, A. A., Salguero, F. L., & Fernandez, V. L. (2015). Contributions for Psychomotor Education, Learning of Reading and Writing Processes, and

Assimilation of Body Scheme in 5-year-old Children. *Reidocrea-Revista Electronica De Investigacion Y Docencia Creativa*, 4, 219-227.

<https://doi.org/10.30827/digibug.37248>

Arufe, V. (2020). ¿Cómo debe ser el trabajo de Educación Física en Educación Infantil? (How should Physical Education work in Early Childhood Education be?).

Retos(37), 588-596. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.74177>

Aznar, P., Morte, J. L., Serrano, R., & Torralba, J. (2021). *La educación física en la educación infantil de 3 a 6 años*. Editorial INDE.

Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(7), 1033-1041.

<https://journals.lww.com/acsm->

[mssse/Fulltext/1995/07000/The_level_and_tempo_of_children_s_physical.12.aspx](https://journals.lww.com/acsm-mssse/Fulltext/1995/07000/The_level_and_tempo_of_children_s_physical.12.aspx)

[x](#)

Bangsbo, J., Krstrup, P., Duda, J., Hillman, C., Andersen, L. B., Weiss, M., . . . Elbe, A. M. (2016). The Copenhagen Consensus Conference 2016: children, youth, and physical activity in schools and during leisure time. *British Journal of Sports Medicine*, 50(19), 1177-1178.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096325>

Baptista, P., Fernández, C., & Hernández-Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.

Bara, F., & Bonneton-Botte, N. (2018). Learning Letters With the Whole Body: Visuomotor Versus Visual Teaching in Kindergarten. *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 190-207. <https://doi.org/10.1177/0031512517742284>

Barbosa, S. C., Coledam, D. H., Stabelini Neto, A., Elias, R. G., & Oliveira, A. R. (2016). School environment, sedentary behavior and physical activity in

preschool children. *Revista Paulista de Pediatría*, 34(3), 301-308.

<https://doi.org/10.1016/j.rpped.2016.01.001>

Barenberg, J., Berse, T., & Dutke, S. (2011). Executive functions in learning processes: Do they benefit from physical activity? *Educational Research Review*, 6(3), 208-222. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.04.002>

Bartholomew, J. B., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., Vaughn, S., & Roberts, G. (2017). A cluster randomized control trial to assess the impact of active learning on child activity, attention control, and academic outcomes: The Texas I-CAN trial. *Contemporary Clinical Trials*, 61, 81-86.

<https://doi.org/10.1016/j.cct.2017.07.023>

Battaglia, G., Alesi, M., Tabacchi, G., Palma, A., & Bellafigliore, M. (2019). The Development of Motor and Pre-literacy Skills by a Physical Education Program in Preschool Children: A Non-randomized Pilot Trial. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02694>

Bautista, N. P. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones*. El Manual Moderno.

Bedard, C., Bremer, E., Campbell, W., & Cairney, J. (2017). A quasi-experimental study of a movement and preliteracy program for 3-and 4-year-old children [Article]. *Frontiers in Pediatrics*, 5, Article 94.

<https://doi.org/10.3389/fped.2017.00094>

Belton, S., Brady, P., Meegan, S., & Woods, C. (2010). Pedometer step count and BMI of Irish primary school children aged 6–9 years. *Preventive Medicine*, 50(4), 189-192. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.01.009>

Beltrán, V. J., Sierra, A. C., Jiménez, A., González, D., Martínez, C., & Cervelló, E. (2017). Diferencias según género en el tiempo empleado por adolescentes en actividad sedentaria y actividad física en diferentes segmentos horarios del día (Gender differences in time spent by adolescents in sedentary and physical

activity in different day segmen. *Retos*(31), 3-7.

<https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.36207>

Bernardo-Carrasco, J. (2004). *Estrategias de aprendizaje: para aprender más y mejor*. Rialp.

Bernate, J. (2021). Educación Física y su contribución al desarrollo integral de la motricidad . / Physical Education and its contribution to the comprehensive development of motor skills. *PODIUM- Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 643-661.

Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>

Blair, C. (2016). Executive function and early childhood education. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 102-107.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.009>

Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 1.

<http://bjsm.bmj.com/content/43/1/1.abstract>

Bornstein, D. B., Beets, M. W., Byun, W., & McIver, K. (2011). Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(6), 504-511. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.05.007>

Burdette, H. L., & Whitaker, R. C. (2005). Resurrecting Free Play in Young Children: Looking Beyond Fitness and Fatness to Attention, Affiliation, and Affect. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(1), 46-50.

<https://doi.org/10.1001/archpedi.159.1.46>

Callcott, D., Hammond, L., & Hill, S. (2015). The Synergistic Effect of Teaching a Combined Explicit Movement and Phonological Awareness Program to

Preschool Aged Students. *Early Childhood Education Journal*, 43(3), 201-211.
<https://doi.org/10.1007/s10643-014-0652-7>

Cambi, F. (2006). *Las Pedagogías del siglo XX*. Editorial Popular.

Canadian Paediatric Society. (2017). Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. *Paediatrics & Child Health*, 22(8), 461-477.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/pch/pxx123>

Cañabate, D., Tesouro, M., Puiggali, J., & Zagalaz, M. L. (2019). Estado actual de la Educación Física desde el punto de vista del profesorado. Propuestas de mejora. (Current state of Physical Education from the point of view of teachers. Improvement proposals). *Retos*(35), 47-53.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63038>

Cañal, P. (2002). *La innovación educativa*. Akal.

Carson, V., Lee, E.-Y., Hewitt, L., Jennings, C., Hunter, S., Kuzik, N., . . . Tremblay, M. S. (2017). Correction to: Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health*, 17(1), 985-985. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4981-5>

Carson, V., Rahman, A. A., & Wiebe, S. A. (2017). Associations of subjectively and objectively measured sedentary behavior and physical activity with cognitive development in the early years. *Mental Health and Physical Activity*, 13, 1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.05.003>

Carson, V., Ridgers, N. D., Howard, B. J., Winkler, E. A. H., Healy, G. N., Owen, N., . . . Salmon, J. (2013). Light-Intensity Physical Activity and Cardiometabolic Biomarkers in US Adolescents. *PLoS One*, 8(8), e71417.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071417>

Casanova, M. A. (2009). *La innovación educativa*. Akal.

- Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Kim, J. S., Voss, M. W., VanPatter, M., . . . Kramer, A. F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain Research, 1358*, 172-183.
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.08.049>
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Voss, M. W., VanPatter, M., Pontifex, M. B., . . . Kramer, A. F. (2012). A functional MRI investigation of the association between childhood aerobic fitness and neurocognitive control. *Biol Psychol, 89*(1), 260-268. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.10.017>
- Chaddock, L., Pontifex, M. B., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2011). A Review of the Relation of Aerobic Fitness and Physical Activity to Brain Structure and Function in Children. *Journal of the International Neuropsychological Society, 17*(6), 975-985. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000567>
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research, 1453*, 87-101. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>
- Chang, Y. K., Tsai, Y. J., Chen, T. T., & Hung, T. M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: An ERP study [Article]. *Experimental Brain Research, 225*(2), 187-196.
<https://doi.org/10.1007/s00221-012-3360-9>
- Chaput, J.-P., Carson, V., Gray, C. E., & Tremblay, M. S. (2014). Importance of All Movement Behaviors in a 24 Hour Period for Overall Health. *Int J Environ Res Public Health, 11*(12), 12575-12581. <https://doi.org/10.3390/ijerph111212575>
- Choi, S. (2020). What is "Materiality" in Early Childhood Education? A Historical Approach to Embodied Learning [research-article]. *International Journal of Early Childhood Education, 26*(2), 77-99.
<https://doi.org/10.18023/ijece.2020.26.2.005>

- Cisterna, F. (2015). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoría*, 14(1), 61-71.
- Cliff, D. P., Reilly, J. J., & Okely, A. D. (2009). Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 557-567.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.10.008>
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness Effects on the Cognitive Function of Older Adults: A Meta-Analytic Study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130.
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.t01-1-01430>
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., . . . Kramer, A. F. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 61(11), 1166-1170.
<https://doi.org/10.1093/gerona/61.11.1166>
- Contell-Lahuerta, S., Molina-García, J., & Martínez-Bello, V. (2017). Niveles y patrones de actividad física en sesiones de motricidad infantil basadas en el juego libre. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 3(2), 303. <https://doi.org/10.17979/sportis.2017.3.2.1891>
- Cotman, C. W., Berchtold, N. C., & Christie, L.-A. (2007). Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends Neurosci*, 30(9), 464-472. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.06.011>
- Daelmans, B., Darmstadt, G. L., Lombardi, J., Black, M. M., Britto, P. R., Lye, S., . . . Richter, L. M. (2017). Early childhood development: the foundation of sustainable development. *The Lancet*, 389(10064), 9-11.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31659-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31659-2)
- Dahlberg, G., & Asén, G. (1994). *Evaluation and Regulation: a question of improvement of the Committee of Inquiry into the Quality of the Educational Experience offered to 3 and 4 years old*. SSMO.

- De la Herrán, A., Hashimoto, E., & Machado, E. (2005). *Investigar en Educación: Fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas*. Dilex.
- De Witt, M. W., & Lessing, A. C. (2018). Concept formation and the neurological executive function underlying a training programme to improve pre-reading skills. *Early Child Development and Care*, 188(12), 1633-1647.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1403435>
- Department of Health and Social Care. (2019). *UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines*. U. G. D. o. H. a. S. Care.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/832868/uk-chief-medical-officers-physical-activity-guidelines.pdf
- Diamond, A. (2015). Effects of Physical Exercise on Executive Functions: Going beyond Simply Moving to Moving with Thought. *Ann Sports Med Res*, 2(1), 1011.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science*, 333(6045), 959-964.
<https://doi.org/doi:10.1126/science.1204529>
- Dias, N. M., & Seabra, A. G. (2015). Is it possible to promote executive functions in preschoolers? A case study in Brazil. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40723-015-0010-2>
- Díaz, G., García, À., López, A., & Aureli, J. (2019). Deporte y función sináptica neuronal: "Moverse y pensar", influencia del ejercicio físico en la atención, la memoria y el cálculo en alumnos escolares de 6 y 7 años. In L. Lluch & I. Nieves de la Vega (Eds.), *El ágora de la neuroeducación. La neuroeducación explicada y aplicada* (pp. 211-220). Octaedro.

Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 52, S36-S42.

<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>

Dordic, V., Tubic, T., & Jaksic, D. (2016). The Relationship between Physical, Motor, and Intellectual Development of Preschool Children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 233, 3-7. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.114>

Duran, C., & Costes, A. (2018). Efecto de los juegos motores sobre la toma de conciencia emocional / Effect of motor games on emotional awareness. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 18(70). <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.70.003>

Dwyer, G. M., Baur, L. A., & Hardy, L. L. (2009). The challenge of understanding and assessing physical activity in preschool-age children: Thinking beyond the framework of intensity, duration and frequency of activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 534-536.

<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.10.005>

Elleberg, D., & St-Louis-Deschênes, M. (2010). The effect of acute physical exercise on cognitive function during development. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(2), 122-126. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.09.006>

Enríquez, P. (2014). *Neurociencia cognitiva*. Sanz y Torres.

Epstein, L. H., Valoski, A., Wing, R. R., & McCurley, J. (1990). Ten-Year Follow-up of Behavioral, Family-Based Treatment for Obese Children. *JAMA*, 264(19), 2519-2523. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450190051027>

Erickson, K. I., Gildengers, A. G., & Butters, M. A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues Clin Neurosci*, 15(1), 99-108.

<https://doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/kerickson>

- Erickson, K. I., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 27-32.
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.01.005>
- Erwin, H., Fedewa, A., Beighle, A., & Ahn, S. (2012). A Quantitative Review of Physical Activity, Health, and Learning Outcomes Associated With Classroom-Based Physical Activity Interventions. *Journal of Applied School Psychology*, 28(1), 14-36. <https://doi.org/10.1080/15377903.2012.643755>
- Escudero, J. M. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación en los centros educativos. *EDUCAR. Revista d'Educació*, 59(1).
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.693>
- Esliger, D. W., Copeland, J. L., Barnes, J. D., & Tremblay, M. S. (2005). Standardizing and Optimizing the Use of Accelerometer Data for Free-Living Physical Activity Monitoring. *Journal of Physical Activity and Health*, 2(3), 366-383.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2.3.366>
- Etnier, J. L., Nowell, P. M., Landers, D. M., & Sibley, B. A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews*, 52(1), 119-130.
<https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.01.002>
- European Commission. (2018). *Sport and physical activity: special report 472*. Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2766/483047>
- European Society of Cardiology. (2007). *Carta Europea sobre la salud cardiovascular*. <http://www.heartcharter.org/default.aspx>
- Eurydice. (2015). *Key data on teachers and school leaders in Europe*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/doi/10.2797/17407>

- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N. D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12(1), 406. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-406>
- Ferris, L. T., Williams, J. S., & Shen, C.-L. (2007). The Effect of Acute Exercise on Serum Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels and Cognitive Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 728-734. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802f04c7>
- Finkelstein, E. A., Fiebelkorn, I. C., & Wang, G. (2003). National medical spending attributable to overweight and obesity: how much, and who's paying? *Health Aff (Millwood)*, Suppl Web Exclusives, W3-219-226. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.w3.219>
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of Accelerometer Output for Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), S523-S530. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185658.28284.ba>
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Frith, E., Loprinzi, P. D., & Miller, S. E. (2019). Role of Embodied Movement in Assessing Creative Behavior in Early Childhood: A Focused Review. *Perceptual and Motor Skills*, 126(6), 1058-1083. <https://doi.org/10.1177/0031512519868622>
- Fugate, J. M. B., Macrine, S. L., & Cipriano, C. (2019). The role of embodied cognition for transforming learning. *International Journal of School & Educational Psychology*, 7(4), 274-288. <https://doi.org/10.1080/21683603.2018.1443856>
- García, E., & Alarcón, M. J. (2011). Influencia del juego infantil en el desarrollo y aprendizaje del niño y la niña. *Revista Digital Educación Física y Deportes*,

15(153), 1. <https://www.efdeportes.com/efd153/influencia-del-juego-infantil-en-el-desarrollo.htm>

Garófano, V., Guirado, L., Chacón, R., Padial, R., & Martínez, A. (2017). Importancia de la motricidad para el desarrollo integral del niño en la etapa de educación infantil. *EmasF. Revista Digital de Educación Física*, 8, 89-105.

Gearin, B. M., & Fien, H. (2016). Translating the neuroscience of physical activity to education. *Trends in Neuroscience and Education*, 5(1), 12-19.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tine.2016.02.001>

Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa*. Morata.

Gil-Espinosa, F. J., Romance García, Á. R., & Nielsen Rodríguez, A. (2018). Juego y actividad física como indicadores de calidad en Educación Infantil. / Games and physical activity as indicators of quality in Early Childhood Education. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 252-257.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.60391>

Gil-Madróna, P., Contreras-Jordán, O., Gómez-Villora, S., & Gómez-Barreto, I. (2009). Justificación de la educación física en la educación infantil. *Educación y Educadores*, 11(2), 159-177.

Gil, J. A. (2010). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. UNED.

Goh, T. L., Hannon, J. C., Webster, C. A., & Podlog, L. (2017). Classroom teachers' experiences implementing a movement integration program: Barriers, facilitators, and continuance. *Teaching and Teacher Education*, 66, 88-95.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.003>

Gonzalez, I. M., Fraguera, R., & Varela, L. (2017). Niveles de actividad física en Educación Infantil y su relación con la salud. Implicaciones didácticas. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 3(2). <https://doi.org/10.17979/sportis.2017.3.2.1888>

- Gorard, S., & Taylor, C. (2004). *Combining Methods in Educational and Social Research*. McGraw-Hill.
- Gubenko, A., & Houssemand, C. (2022). Alternative Object Use in Adults and Children: Embodied Cognitive Bases of Creativity. *Frontiers in Psychology, 13*, 893420. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.893420>
- Guillem, M., & Bueno, D. (2019). Actividad física y funciones ejecutivas durante la infancia desde una perspectiva educativa. In L. Lluch & I. Nieves de la Vega (Eds.), *El ágora de la neuroeducación. La neuroeducación explicada y aplicada* (pp. 179-186). Octaedro. <https://octaedro.com/libro/el-agora-de-la-neuroeducacion/>
- Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin & Review, 20*(1), 73-86. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0345-4>
- Gútiez, P. (1995). La educación infantil: modelos de atención a la infancia. *Revista Complutense De Educacion, 6*(1), 101. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED9595120101A>
- Harbourne, R. T., & Berger, S. E. (2019). Embodied Cognition in Practice: Exploring Effects of a Motor-Based Problem-Solving Intervention. *Physical Therapy, 99*(6), 786-796. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz031>
- Hassani, K., Buckler, E. J., McConnell-Nzunga, J., Fakhri, S., Scarr, J., Mâsse, L. C., & Naylor, P. J. (2020). Implementing Appetite to Play at scale in British Columbia: Evaluation of a Capacity-Building Intervention to Promote Physical Activity in the Early Years. *Int J Environ Res Public Health, 17*(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph17041132>
- Head Start Resource Center. (2010). *The Head Start Child Development and Early Learning Framework: Promoting positive outcomes in early childhood*

programs serving children 3-5 years old. United States Office of Head Start.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED547179.pdf>

Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., . . . Brownson, R. C. (2012). Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. *Lancet*, 380(9838), 272-281.

[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60816-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60816-2)

Hebbeler, K., Barton, L. R., & Mallik, S. (2008). Assessment and Accountability for Programs Serving Young Children with Disabilities. *Exceptionality*, 16(1), 48-63. <https://doi.org/10.1080/09362830701796792>

Hegna, H. M., & Ørbæk, T. (2021). Traces of embodied teaching and learning: a review of empirical studies in higher education. *Teaching in Higher Education*, 1-22.

<https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1989582>

Heil, D. P., Brage, S., & Rothney, M. P. (2012). Modeling Physical Activity Outcomes from Wearable Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1S), S50-S60. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182399dcc>

Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>

Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.01.057>

Holt, E., Bartee, T., & Heelan, K. (2013). Evaluation of a Policy to Integrate Physical Activity Into the School Day. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(4), 480-487. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.4.480>

- Hommel, B., & Kibele, A. (2016). Down with Retirement: Implications of Embodied Cognition for Healthy Aging. *Frontiers in Psychology*, 7.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01184>
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(9 Pt B), 2243-2257. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>
- Houwen, S., van der Veer, G., Visser, J., & Cantell, M. (2017). The relationship between motor performance and parent-rated executive functioning in 3- to 5-year-old children: What is the role of confounding variables? [Article]. *Human Movement Science*, 53, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.12.009>
- Howard-Jones, P. (2011). *Introducing Neuroeducational Research. Neuroscience, Education and the Brain from Contexts to Practice*. Routledge.
- Howard-Jones, P., & Holmes, W. (2017). Neuroscience Research and Classroom Practice. In J. C. Horvath, J. M. Lodge, & J. Hattie (Eds.), *From the Laboratory to the Classroom: Translating Science of Learning for Teachers* (pp. 253–278). Routledge.
- Howard, J. L., Bureau, J., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student Motivation and Associated Outcomes: A Meta-Analysis From Self-Determination Theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300-1323. <https://doi.org/10.1177/1745691620966789>
- Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal of Sport and Health Science*, 1(3), 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.09.003>
- Inge, T. H., Krebs, N. F., Garcia, V. F., Skelton, J. A., Guice, K. S., Strauss, R. S., . . . Daniels, S. R. (2004). Bariatric surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations. *Pediatrics*, 114(1), 217-223.
<https://doi.org/10.1542/peds.114.1.217>

- Institute of Medicine of the National Academies. (2011). *Early Childhood Obesity Prevention Policies*. T. N. A. Press.
<https://www.rwjf.org/en/library/research/2011/06/early-childhood-obesity-prevention-policies.html>
- Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Sistema Estatal de Indicadores de la Educación 2018*. https://www.mecd.gob.es/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/sistema-estatal-indicadores/SEIE_2018.pdf
- Jaksic, D., Mandic, S., Maksimovic, N., Milosevic, Z., Roklicer, R., Vukovic, J., . . . Drid, P. (2020). Effects of a Nine-Month Physical Activity Intervention on Morphological Characteristics and Motor and Cognitive Skills of Preschool Children. *Int J Environ Res Public Health*, *17*(18), 6609.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17186609>
- Jones, R. A., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Tracking Physical Activity and Sedentary Behavior in Childhood: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, *44*(6), 651-658.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.03.001>
- Jusslin, S., Korpinen, K., Lilja, N., Martin, R., Lehtinen-Schnabel, J., & Anttila, E. (2022). Embodied learning and teaching approaches in language education: A mixed studies review. *Educational Research Review*, *37*, 100480.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100480>
- Kibbe, D. L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K. G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten Years of TAKE 10!(R): Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*, *52 Suppl 1*, S43-50. <https://doi.org/10.1016/j.yjpm.2011.01.025>
- Kovacs, F. M., Gil del Real, M. T., Gestoso, M., López, J., Mufraggi, N., & Palou, P. (2008). Association between lifestyle habits and academic grades in adolescents.

Apunts Sports Medicine, 43(160), 181-188. <https://www.apunts.org/en-association-between-lifestyle-habits-academic-articulo-13130818>

Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Morata.

Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Research*, 1341, 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.03.091>

Latorre, A., Del Rincón, D., & Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. GR92.

Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., . . . Ezzati, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2224-2260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)

López, V. (2004). *La educación física en educación infantil una propuesta y algunas experiencias*. Miño y Dávila.

Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied Action Improves Cognition in Children: Evidence from a Study Based on Piagetian Conservation Tasks. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00393>

Lundy, A., & Trawick-Smith, J. (2020). Effects of Active Outdoor Play on Preschool Children's on-Task Classroom Behavior. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01086-w>

Maass, A., Düzel, S., Brigadski, T., Goerke, M., Becke, A., Sobieray, U., . . . Düzel, E. (2016). Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. *Neuroimage*, 131, 142-154. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.10.084>

- Malina, M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics.
- Malinin, L. H. (2019). How Radical Is Embodied Creativity? Implications of 4E Approaches for Creativity Research and Teaching. *Frontiers in Psychology, 10*, 2372. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02372>
- Marques, A., Gómez, F., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review (Asociación entre la educación física, la actividad física en la escuela, y el rendimiento académico: una revisión sistemática). *Retos(31)*, 316-320. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53509>
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2015). An intervention to improve the physical activity levels of children: Design and rationale of the 'Active Classrooms' cluster randomised controlled trial. *Contemporary Clinical Trials, 41*, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2015.01.019>
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2017). Effect of Active Lessons on Physical Activity, Academic, and Health Outcomes: A Systematic Review [Article]. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 88*(2), 149-168. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1294244>
- Martínez-López, E. J. (2003). Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos. Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 3*(12), 223-241.
- Mâsse, L. C., Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., Matthews, C. E., Trost, S. G., Catellier, D. J., & Treuth, M. (2005). Accelerometer Data Reduction: A Comparison of Four Reduction Algorithms on Select Outcome Variables. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(11), S544-S554. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185674.09066.8a>

- Matheson, H. E., & Kenett, Y. N. (2020). The role of the motor system in generating creative thoughts. *Neuroimage*, *213*, 116697.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116697>
- Matthews, C. E., Hagströmer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best Practices for Using Physical Activity Monitors in Population-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44*(1S), S68-S76.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182399e5b>
- Maureira, F., Bravo, P., Aguilera, N., Bahamondes, V., & Véliz, C. (2019). Relación de la composición corporal, las cualidades físicas y funciones cognitivas en estudiantes de educación física (Relation between body composition, physical qualities, and cognitive function in students of physical education). *Retos*(36), 103-106. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67496>
- Maurer, M. N., & Roebbers, C. M. (2019). Towards a better understanding of the association between motor skills and executive functions in 5-to 6-year-olds: The impact of motor task difficulty. *Human Movement Science*, *66*, 607-620.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.06.010>
- Mavilidi, M. F., Okely, A., Chandler, P., Domazet, S. L., & Paas, F. (2018). Immediate and delayed effects of integrating physical activity into preschool children's learning of numeracy skills. *J Exp Child Psychol*, *166*, 502-519.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.09.009>
- Mavilidi, M. F., Ruiters, M., Schmidt, M., Okely, A. D., Loyens, S., Chandler, P., & Paas, F. (2018). A Narrative Review of School-Based Physical Activity for Enhancing Cognition and Learning: The Importance of Relevancy and Integration. *Frontiers in Psychology*, *9*.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02079>
- Meeusen, R., Schaefer, S., Tomporowski, P. D., & Bailey, R. (2018). *Physical activity and educational achievement. Insights from exercise neuroscience*. Routledge.

- Mendioroz, A. M., & Rivero, P. (2019). Componentes y dimensiones que caracterizan una buena praxis en Educación Infantil (0-3 años). *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 217-230. <https://doi.org/10.6018/rie.37.1.318521>
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Actividad Física para la Salud y Reducción del Sedentarismo. Recomendaciones para la población. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS*. https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Recomendaciones_ActivFisica_para_la_Salud.pdf
- Moss, P. (1994). The early childhood league in Europe: Problems and possibilities in cross-national comparisons of levels of provision. *European Early Childhood Education Research Journal*, 2(2), 5-17. <https://doi.org/10.1080/13502939485207571>
- Moss, P., & Penn, H. (1996). *Transforming nursery education*. Paul Chapman Publishing.
- Musculus, L., Ruggeri, A., & Raab, M. (2021). Movement Matters! Understanding the Developmental Trajectory of Embodied Planning. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.633100>
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Edwards, N. M., Clark, J. F., Best, T. M., & Sallis, R. E. (2015). Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. *British Journal of Sports Medicine*, 49(23), 1510. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093661>
- National Association for Sport and Physical Education -NASPE-. (2008). *Comprehensive School Physical Activity Programs. Position Statement*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED541610.pdf>
- National Association for Sport and Physical Education -NASPE-. (2012). *Shape of the Nation Report: Status of Physical Education in the USA*.

<https://www.shapeamerica.org/advocacy/son/2012/upload/2012-Shape-of-Nation-full-report-web.pdf>

- Naylor, P. J., Nettlefold, L., Race, D., Hoy, C., Ashe, M. C., Wharf Higgins, J., & McKay, H. A. (2015). Implementation of school based physical activity interventions: a systematic review. *Preventive Medicine*, 72, 95-115. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.034>
- Nesbitt, K. T., Farran, D. C., & Fuhs, M. W. (2015). Executive function skills and academic achievement gains in prekindergarten: Contributions of learning-related behaviors. *Dev Psychol*, 51(7), 865-878. <https://doi.org/10.1037/dev0000021>
- Nielsen-Rodriguez, A., Romance, R., & Dobado-Castaneda, J. C. (2021). Teaching Methodologies and School Organization in Early Childhood Education and Its Association with Physical Activity. *Int J Environ Res Public Health*, 18(7), Article 3836. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073836>
- Nielsen, J. V., Klakk, H., Bugge, A., Andreasen, M. L., & Skovgaard, T. (2018). Implementation of triple the time spent on physical education in pre-school to 6th grade: A qualitative study from the programme managers' perspective. *Eval Program Plann*, 70, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.06.001>
- Nieto, M., Ros, L., Medina, G., Ricarte, J. J., & Latorre, J. M. (2016). Assessing executive functions in preschoolers using shape school task [Article]. *Frontiers in Psychology*, 7(SEP), Article 1489. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01489>
- Norris, E., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., Stamatakis, E., & Shelton, N. (2018). Mixed method evaluation of the Virtual Traveller physically active lesson intervention: An analysis using the RE-AIM framework. *Eval Program Plann*, 70, 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.01.007>
- Nyberg, L., Sandblom, J., Jones, S., Neely, A. S., Petersson, K. M., Ingvar, M., & Bäckman, L. (2003). Neural correlates of training-related memory improvement

- in adulthood and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(23), 13728-13733. <https://doi.org/10.1073/pnas.1735487100>
- OECD. (2002). *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264174986-en>
- OECD. (2007). *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264029132-en>
- Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Oppici, L., Frith, E., & Rudd, J. (2020). A Perspective on Implementing Movement Sonification to Influence Movement (and Eventually Cognitive) Creativity. *Frontiers in Psychology*, 11, 2233. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02233>
- Osorio-Valencia, E., Torres-Sánchez, L., López-Carrillo, L., Rothenberg, S. J., & Schnaas, L. (2018). Early motor development and cognitive abilities among Mexican preschoolers [Review]. *Child Neuropsychology*, 24(8), 1015-1025. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1354979>
- Padial Ruz, R., Ibáñez-Granados, D., Fernández Hervás, M., & Ubago-Jiménez, J. L. (2019). Proyecto de baile flamenco: desarrollo motriz y emocional en educación infantil (Flamenco dance project: motor and emotional development in early childhood education). *Retos*(35), 396-401. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63292>
- Pate, R. R., Almeida, M. J., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., & Dowda, M. (2006). Validation and Calibration of an Accelerometer in Preschool Children. *Obesity*, 14(11), 2000-2006. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.234>
- Pate, R. R., & O'Neill, J. R. (2008). Summary of the American Heart Association Scientific Statement: Promoting Physical Activity in Children and Youth: A

Leadership Role for Schools. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 23(1), 44-49.

<https://doi.org/10.1097/01.JCN.0000305056.96247.bb>

Peralta, M., Henriques-Neto, D., Gouveia, É. R., Sardinha, L. B., & Marques, A. (2020). Promoting health-related cardiorespiratory fitness in physical education: A systematic review. *PLoS One*, 15(8), e0237019.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237019>

Pereira, A. C., Huddleston, D. E., Brickman, A. M., Sosunov, A. A., Hen, R., McKhann, G. M., . . . Small, S. A. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(13), 5638-5643.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0611721104>

Pereira, A. P. P., Dias, N. M., Araújo, A. M., & Seabra, A. G. (2018). Executive functions in childhood: Assessment and preliminary normative data for Portuguese preschoolers [Article]. *Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica*, 4(49), 171-188. <https://doi.org/10.21865/RIDEP49.4.14>

Pesce, C., Masci, I., Marchetti, R., Vannozzi, G., & Schmidt, M. (2018). When children's perceived and actual motor competence mismatch: Sport participation and gender differences. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(Suppl 2), S440-S460. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0081>

Pesce, C., Masci, I., Marchetti, R., Vazou, S., Saakslanti, A., & Tomporowski, P. D. (2016). Deliberate Play and Preparation Jointly Benefit Motor and Cognitive Development: Mediated and Moderated Effects. *Frontiers in Psychology*, 7, Article Unsp 349. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00349>

Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668-681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

- Piepmeyer, A. T., & Etnier, J. L. (2015). Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive performance. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 14-23.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.11.001>
- Pons, R., & Arufe, V. (2015). Análisis descriptivo de las sesiones e instalaciones de psicomotricidad en el aula de educación infantil. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 2(1), 125-146.
<https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.1.1445>
- Pouw, W. T. J. L., van Gog, T., Zwaan, R. A., & Paas, F. (2016). Augmenting Instructional Animations with a Body Analogy to Help Children Learn about Physical Systems. *Frontiers in Psychology*, 7.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00860>
- Prat, Q., Camerino, O., Castañer, M., Andueza, J., & Puigarnau, S. (2019). The Personal and Social Responsibility Model to Enhance Innovation in Physical Education. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 136, 83-99.
[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.06)
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suárez, G. R. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*(18), 67-75.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81501807>
- Raspberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, 52 Suppl 1, S10-20.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>
- Ratey, J., & Hagerman, E. (2008). *Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain*. Little, Brown and Company.

Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, 1-33 (2022).

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95>

Redolar, D. (2015). *Neurociencia cognitiva*. Editorial Médica Panamericana.

Richard's, M. M., Vernucci, S., Stelzer, F., Introzzi, I., & Guàrdia-Olmos, J. (2018). Exploratory data analysis of executive functions in children: a new assessment battery [Article in Press]. *Current Psychology*, 1-8.

<https://doi.org/10.1007/s12144-018-9860-4>

Riera, M. A., Ferrer, M., & Ribas, C. (2018). La organización del espacio por ambientes de aprendizaje en la Educación Infantil: significados, antecedentes y reflexiones. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 3(2), 19-39.

<https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/4726>

Riley, N., Lubans, D. R., Morgan, P. J., & Young, M. (2015). Outcomes and process evaluation of a programme integrating physical activity into the primary school mathematics curriculum: The EASY Minds pilot randomised controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 656-661.

<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.005>

Rivilla, I. (2019). *Didáctica de la Educación Física en Educación Infantil y Primaria*. UNIR Editorial.

Rodrigues, J., Ribeiro, F., & Castro-Caldas, A. (2018). Executive functioning of Portuguese preschoolers in the Shape School test: A cross cultural study. *Applied Neuropsychology: Child*, 7(3), 200-207.

<https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1287569>

Roebers, C. M., Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., & Jäger, K. (2014). The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: A latent variable approach.

Human Movement Science, 33, 284-297.

<https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.08.011>

Roessingh, H., & Bence, M. (2018). Embodied Cognition: Laying the Foundation for Early Language and Literacy Learning. *Language and Literacy*, 20(4), 23-39.

<https://doi.org/10.20360/langandlit29435>

Rosa, A., Garcia, E., & Carrillo, P. J. (2019). Capacidad aeróbica y rendimiento académico en escolares de educación primaria (Aerobic capacity and academic performance in primary schoolchildren). *Retos*(35), 351-354.

<https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.66769>

Routen, A. C., Johnston, J. P., Glazebrook, C., & Sherar, L. B. (2018). Teacher perceptions on the delivery and implementation of movement integration strategies: The CLASS PAL (Physically Active Learning) Programme. *International Journal of Educational Research*, 88, 48-59.

<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.01.003>

Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer Assessment of Physical Activity in Children: An Update. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 252-266.

<https://doi.org/10.1123/pes.19.3.252>

Ruiz, J. I. (2012). *Teoría y práctica de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto.

Rushton, S. (2011). Neuroscience, Early Childhood Education and Play: We are Doing it Right! *Early Childhood Education Journal*, 39(2), 89-94.

<https://doi.org/10.1007/s10643-011-0447-z>

Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., Pratt, M., . . . Owen, N. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *The Lancet*, 387(10034), 2207-2217.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01284-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01284-2)

- Salvador, T., & Suelves, J. M. (2009). *Ganar salud en la escuela. Guía para conseguirlo*. Ministerio de Educación. Ministerio de Sanidad y Política Social.
- Schiller, P. (2018). *La capacidad cerebral en la primera infancia*. Narcea Ediciones.
- Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jager, K., Conzelmann, A., Roebbers, C. M., & Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *PLoS One*, *12*(8), Article e0182845. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182845>
- Scudder, M. R., Federmeier, K. D., Raine, L. B., Direito, A., Boyd, J. K., & Hillman, C. H. (2014). The association between aerobic fitness and language processing in children: Implications for academic achievement. *Brain and Cognition*, *87*, 140-152. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.03.016>
- Shapiro, L., & Stolz, S. A. (2019). Embodied cognition and its significance for education. *Theory and Research in Education*, *17*(1), 19-39. <https://doi.org/10.1177/1477878518822149>
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, *15*(3), 243-256. <https://doi.org/10.1123/pes.15.3.243>
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: teoría y práctica*. Morata.
- Singh, A. S., Saliassi, E., van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., de Groot, R. H. M., Jolles, J., . . . Chinapaw, M. J. M. (2018). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *British Journal of Sports Medicine*, *53*(10), 640-647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Solís, A., Prieto, J. A., Nistal, P., & Vázquez, M. M. (2017). Percepción y aplicación de la psicomotricidad por parte del profesorado de la etapa Infantil. *Sportis*.

Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity,
3(1), 657. <https://doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1794>

- Sousa, D. (2014). *Neurociencia educativa. Mente, cerebro y educación*. Narcea.
- Stake, R. E. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Tandon, P. S., Tovar, A., Jayasuriya, A. T., Welker, E., Schober, D. J., Copeland, K., . . .
. Ward, D. S. (2016). The relationship between physical activity and diet and
young children's cognitive development: A systematic review. *Preventive
Medicine Reports*, 3, 379-390. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.04.003>
- Thomas, A., Dennis, A., Bandettini, P., & Johansen-Berg, H. (2012). The Effects of
Aerobic Activity on Brain Structure [Review]. *Frontiers in Psychology*, 3.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00086>
- Tirapu, J., García, A., Ríos, M., & Ardila, A. (2012). *Neuropsicología de la corteza
prefrontal y las funciones ejecutivas*. Viguera Editores.
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity
interventions and children's mental function: An introduction and overview.
Preventive Medicine, 52, S3-S9. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.028>
- Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. (2015). Exercise
and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for
metacognition. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 47-55.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.09.003>
- Tortella, P., Haga, M., Ingebrigtsen, J. E., Fumagalli, G. F., & Sigmundsson, H. (2019).
Comparing Free Play and Partly Structured Play in 4-5-Years-Old Children in an
Outdoor Playground. *Frontiers in Public Health*, 7, 197.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00197>

- Trost, S. G., Mciver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting Accelerometer-Based Activity Assessments in Field-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), S531-S543.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185657.86065.98>
- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 5, 10.
<https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>
- Tucker, P., Vanderloo, L. M., Burke, S. M., Irwin, J. D., & Johnson, A. M. (2015). Prevalence and influences of preschoolers' sedentary behaviors in early learning centers: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*, 15, Article 128.
<https://doi.org/10.1186/s12887-015-0441-5>
- UNESCO. (2015). *Educación física de calidad (EFC): guía para los responsables políticos*. https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000231340
- van Praag, H. (2009). Exercise and the brain: something to chew on. *Trends Neurosci*, 32(5), 283-290. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.12.007>
- Vega, I. N., & Lluch, L. (2019). *El Ágora de la Neuroeducación. La neuroeducación explicada y aplicada*. Octaedro.
- Venetsanou, F., Emmanouilidou, K., Kouli, O., Bebetos, E., Comoutos, N., & Kambas, A. (2020). Physical Activity and Sedentary Behaviors of Young Children: Trends from 2009 to 2018. *Int J Environ Res Public Health*, 17(5), 1645.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17051645>
- Walk, L. M., Evers, W. F., Quante, S., & Hille, K. (2018). Evaluation of a teacher training program to enhance executive functions in preschool children. *PLoS One*, 13(5), Article e0197454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197454>
- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research

- recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11 Suppl), S582-588. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185292.71933.91>
- Webster, C. A., Zarrett, N., Cook, B. S., Egan, C., Nesbitt, D., & Weaver, R. G. (2017). Movement integration in elementary classrooms: Teacher perceptions and implications for program planning. *Eval Program Plann*, 61, 134-143. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.12.011>
- Welk, G. J., McClain, J., & Ainsworth, B. E. (2012). Protocols for Evaluating Equivalency of Accelerometry-Based Activity Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1S), S39-S49. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182399d8f>
- Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W., & Thomas, M. S. C. (2007). Neuroconstructivism. *Dev Sci*, 10(1), 75-83. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00567.x>
- White, R. L., Bennie, A., Vasconcellos, D., Cinelli, R., Hilland, T., Owen, K. B., & Lonsdale, C. (2021). Self-determination theory in physical education: A systematic review of qualitative studies. *Teaching and Teacher Education*, 99, 103247. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103247>
- Willoughby, M. T., Blair, C. B., Kuhn, L. J., & Magnus, B. E. (2018). The benefits of adding a brief measure of simple reaction time to the assessment of executive function skills in early childhood. *J Exp Child Psychol*, 170, 30-44. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.01.003>
- Willoughby, M. T., Wirth, R. J., Blair, C. B., & Family Life Project, I. (2012). Executive Function in Early Childhood: Longitudinal Measurement Invariance and Developmental Change. *Psychol Assess*, 24(2), 418-431. <https://doi.org/10.1037/a0025779>
- Willoughby, M. T., Wylie, A. C., & Catellier, D. J. (2018). Testing the association between physical activity and executive function skills in early childhood. *Early*

Childhood Research Quarterly, 44, 82-89.

<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.004>

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Paidotribo.

Winter, B., Breitenstein, C., Mooren, F. C., Voelker, K., Fobker, M., Lechtermann, A., . . . Knecht, S. (2007). High impact running improves learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, 87(4), 597-609.

<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2006.11.003>

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*.

World Health Organization. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>

World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. 64th WMA General Assembly. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

Xiong, X., Zhu, L.-N., Dong, X.-x., Wang, W., Yan, J., & Chen, A.-G. (2018). Aerobic Exercise Intervention Alters Executive Function and White Matter Integrity in Deaf Children: A Randomized Controlled Study. *Neural Plasticity*, 2018, 3735208. <https://doi.org/10.1155/2018/3735208>

Yang, C.-C., & Hsu, Y.-L. (2010). A Review of Accelerometry-Based Wearable Motion Detectors for Physical Activity Monitoring. *Sensors*, 10(8), 7772-7788. <https://doi.org/10.3390/s100807772>



Yin, H., Chen, A., Ma, Z., Li, X., & Liu, M. (2014). A follow-up study on two kinds of exercise intervention programs for children's executive functions. *China Sport Science*, 34(3), 24-28.

Young, M. E. (1995). *Investing in young children. World Bank Discussion Papers 275*. The World Bank.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ANEXOS





ANEXO 1 - INFORME FAVORABLE DEL COMITÉ ÉTICO



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



Vicerrectorado de Investigación y Transferencia
Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Málaga
(CEUMA)

Nº: 659

Nº de Registro CEUMA: 114-2020-H

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE EXPERIMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

CEUMA

Reunido el Comité Ético de Experimentación en Málaga, el 26 de febrero de 2021 ha evaluado la solicitud del proyecto denominado: **"Neuromotricidad y Habilidades Cognitiva: Neurociencia y Actividad física aplicadas al desarrollo cognitivo infantil"** cuyo investigador principal es **D. Ángel Ramón Romance García**.

Una vez examinada la documentación presentada y verificados aquellos aspectos relacionados con la ética y la legislación en materia de investigación que se indican:

-Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto, teniendo en cuenta los beneficios esperados.

- El procedimiento para obtener el consentimiento informado, incluyendo la hoja de información al sujeto son correctos.

- La idoneidad del procedimiento experimental, especialmente la posibilidad de alcanzar conclusiones válidas de acuerdo con los objetivos establecidos.

- La capacidad del investigador principal y sus colaboradores los medios y las instalaciones previstas son apropiados para llevar a cabo dicho estudio.

- El alcance de las compensaciones y motivaciones previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Acuerda por consenso emitir Informe Ético **FAVORABLE** para dicho proyecto.

Una vez instruido el procedimiento, y en base a lo dispuesto en el artículo 82 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, se le da audiencia para que en un plazo de 10 días, contados a partir de la recepción/publicación del presente informe, pueda formular alegaciones y presentar los documentos y justificaciones que estime pertinentes.

Para que así conste D. TEODOMIRO LÓPEZ NAVARRETE, Vicerrector de Investigación y Transferencia y Presidente del Comité Ético de Investigación de la Universidad de Málaga lo firma en Málaga a 8 de marzo de 2021.

Fdo: Teodomiro López Navarrete.



EFQM

AENOR



Pabellón de Gobierno, planta 3ª. Campus El Ejido. 29071. Tel.: 952 13 42 04
E-mail- ceuma@uma.es

FIRMADO POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Y en su nombre: JUAN TEODOMIRO LOPEZ NAVARRETE, VICERRECTOR INVESTIGACIÓN

08/03/2021 11:26 Puede verificar su validez en <https://www.uma.es/validador>

CSV: 1144237AFFC6E041



ANEXO 5 - MODELO DE CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LOS CENTROS

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA| **uma.es**

Laboratorio de Motricidad y Composición Corporal.
Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación.
<http://servilab.uma.es/laboratorio-motricidad-corporal.asp>

Proyecto **Neuromotricidad y Habilidades Cognitiva: Neurociencia y Actividad Física aplicadas al desarrollo cognitivo infantil**

A/A del equipo directivo del centro _____:

La Educación Infantil supone un momento crítico del desarrollo en el que se produce un rápido crecimiento del cerebro y el sistema nervioso central, se establece la arquitectura cerebral, existe una intensa actividad neural y maduración neuromuscular y las funciones ejecutivas comienzan a desarrollarse.

Un papel fundamental en este proceso es el que ostenta la práctica de actividad física, ya que ha sido ampliamente demostrado que las funciones cerebrales y los procesos mentales dependen de un componente motor existente en todo acto cognitivo que es imprescindible para su correcto desarrollo, siendo reconocidos los efectos beneficiosos del ejercicio aeróbico sobre ciertos aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación, incluyendo las funciones ejecutivas, el CI y el rendimiento académico.

Sin embargo, el carácter sedentario de la vida moderna supone una alteración de nuestra naturaleza y no sólo está perjudicando a nuestros cuerpos, sino que está marchitando a nuestros cerebros. De acuerdo con el Eurobarómetro 2018 de la Comisión Europea, entre el 40% y el 60% de la población lleva una vida sedentaria. Esta falta de actividad física es, según la Organización Mundial de la Salud, un gran riesgo para la salud y por ello establece unas recomendaciones mundiales de actividad física que, para niños, suponen la realización de un mínimo de 60 minutos diarios de actividad preferiblemente aeróbica y de intensidad moderada a vigorosa, consistente en la práctica de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados en la familia o la escuela, e insta a trabajar para el impulso de metodologías que promuevan la adquisición de hábitos relacionados con la actividad física.

De este modo, el estudio de metodologías en Educación Infantil relacionadas con la promoción de la actividad física como potenciadora del desarrollo cognitivo supone un concepto que representa una de las cuestiones más debatidas en la investigación educativa actual y hace de nuestro tema una prioridad en numerosos países, los cuales buscan incentivar la actividad física durante la jornada escolar.

Por ello le solicitamos su consentimiento para la puesta en práctica en su centro de nuestro proyecto *Neuromotricidad y Habilidades Cognitiva: Neurociencia y Actividad Física aplicadas al desarrollo cognitivo infantil*. Este proyecto requiere la participación de los alumnos de Educación Infantil. En él, se pretende estimar la cantidad de actividad física que realizan los niños y las niñas de esta etapa durante la jornada escolar. Para ello solo precisamos de la colocación de acelerómetros al alumnado a primera hora de la mañana y su posterior retirada a la finalización de la jornada académica durante una semana, por lo que no se perturba el transcurso normal de la clase ni resulta molesto para el alumnado.

Siempre se asegurará la confidencialidad y el anonimato de las informaciones que se nos proporcionen, no apareciendo su nombre o el del centro en los informes de investigación. Su colaboración también será en todo momento voluntaria, participando solo si lo estiman conveniente.

El proyecto es dirigido por los profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación de Málaga: Dr. A. Ramón Romance García (arromance@uma.es / 952132454), Dr. José Luis Chinchilla Minguet (jlchinchilla@uma.es / 952132455) y Dña. Adriana Nielsen Rodríguez (adriananielsen@uma.es / 952132454) del departamento de Didáctica de las Lenguas, las Artes y el Deporte, a los que podrá consultar cualquier duda.

Sin más que agradecer su atención y esperando su respuesta se despide atentamente el profesor responsable del centro:

ANEXO 6 - MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES/MADRES/TUTORES

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA| **uma.es**

Laboratorio de Motricidad y Composición Corporal.
Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación.
<http://servilab.uma.es/laboratorio-motricidad-corporal.asp>

Proyecto **Neuromotricidad y Habilidades Cognitivas: Neurociencia y Actividad Física** aplicadas al desarrollo cognitivo infantil

El carácter sedentario de la vida moderna supone una alteración de nuestra naturaleza y una de las mayores que perjudica no solo a nuestros cuerpos, sino que está marchitando a nuestros cerebros. Según la Organización Mundial de la Salud (2018), la falta de actividad física es un gran riesgo para la salud y por ello establece unas recomendaciones mundiales y unos estándares generales de actividad física que, para niños y niñas menores de 5 años, suponen la realización de un mínimo de 180 minutos de actividad física diaria de los cuales, 60 deberían ser preferiblemente aeróbica y de intensidad moderada a vigorosa, consistente en la práctica de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados en la familia o la escuela, e insta a trabajar para el impulso de metodologías que promuevan la adquisición de hábitos relacionados con la actividad física.

Debido a esto, el estudio de metodologías en Educación Infantil relacionadas con la promoción de la actividad física es una de las cuestiones más debatidas en la investigación educativa actual. Durante el proyecto trataremos de estimar la cantidad de actividad física que los niños y niñas realizan mediante el uso de un acelerómetro que portarán los alumnos sólo durante la jornada escolar. La maestra colocará este dispositivo a la llegada al aula y se lo retirará cuando termine la jornada. Esta medición se repetirá durante la semana.

El acelerómetro es un pequeño dispositivo que va colocado en la cintura del alumno mediante una cinta elástica y es totalmente compatible con cualquier tipo de actividad, sin suponer ningún tipo de molestia para la persona que lo porta.



Siempre se asegurará la confidencialidad y el anonimato de las informaciones que se nos proporcionen, no revelando a ninguna persona lo que nos cuenten ni apareciendo su nombre o el del centro en los informes de investigación.

El proyecto es dirigido por los profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación de Málaga: Dr. A. Ramón Romance García (arromance@uma.es / 952132454), Dr. José Luis Chinchilla Minguet (jlchinchilla@uma.es / 952132455) y Dña. Adriana Nielsen Rodríguez (adriananielsen@uma.es / 952132454) del departamento de Didáctica de las Lenguas, las Artes y el Deporte, a los que podrá consultar cualquier duda.



Sin más que agradecer su atención y esperando su autorización se despide atentamente el profesor responsable del centro:

Proyecto **Neuromotricidad y Habilidades Cognitivas: Neurociencia y Actividad Física** aplicadas al desarrollo cognitivo infantil

Consentimiento Informado para la participación en el estudio.

Yo, _____ con DNI nº _____ como
madre/padre/tutora/tutor doy mi consentimiento para que mi hijo/a
_____ del curso _____ participe en el estudio que
se realizará en este centro educativo.

FIRMA:

Dpto. de Didáctica de las Lenguas, Las Artes y el Deporte.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

TESIS DOCTORAL

Embodied Learning en Educación Infantil. Análisis de la relación entre metodologías docentes, aprendizaje motor y actividad física en la primera infancia

Autora: Adriana Nielsen Rodríguez

2023