



VNIVERSITAT
E VALÈNCIA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ENFERMERÍA

Tesis doctoral

ESTUDIO DE LOS FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN A LA
CONDUCTA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD
PREESCOLAR

Presentada por:

Marta Terrón Pérez

Dirigida por:

Dra. Ana Queralt Blasco

Dr. Javier Molina García

Dr. Vladimir E. Martínez Bello

Mayo, 2017

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad”

Albert Einstein

*A mis abuelos y a mis pequeños,
por ser mis mayores maestros.*

A ti Juan una y mil veces a ti.

Agradecimientos

Cuando una persona decide lanzarse y empezar el proceso de realizar una tesis doctoral, se imagina horas de trabajo, se imagina tener que hacer algún que otro sacrificio, pero cuando uno ya está inmerso en el proceso, las horas imaginadas se multiplican, los esfuerzos son incontables e incluso los sacrificios y las decisiones que tienes que tomar para llevar a buen puerto tu proyecto, superan a todo lo imaginado.

Pero en este proceso no estás solo, tienes luces que te acompañan de una forma u otra a enfrentarte a todos esos momentos buenos y malos, todos ellos forman parte de esta tesis.

Gracias Ana, muchas veces las casualidades se convierten en aciertos en nuestras vidas. Hace ya tiempo que una casualidad hizo que te encontrara, que pudiera formar parte de esa forma tan bonita de ver la investigación, de ver una herramienta de ayuda y de crecimiento en nuestra profesión. Si alguien ha sido motor y referente eres tu. Gracias por tus palabras, tus ánimos en las horas bajas, por respetar esos momentos en que el cansancio se apoderaba de mí y me quedaba sin poder avanzar, gracias por confiar en mí (en algunos momentos más que yo misma), por orientarme sin imponer jamás tu criterio, gracias por haber estado y seguir estando.

Gracias Javi, por tu enorme paciencia, por tu ilusión, por tus conocimientos, por hacerme sentir como un igual... Por todas las horas que has pasado haciéndome más fácil el proceso de aprender aunque para ti fuera la opción más difícil. Trabajar junto a ti ha sido un privilegio.

Gracias Vladimir, por todas las horas invertidas en los patios de los colegios, por darle valor cualitativo a lo cuantitativo, por tus ideas y tu creatividad.

Gracias al pequeño Marc, puedo decir que tengo un cuarto tutor, apenas ha empezado hablar, pero ha estado muy atento en todas las lecciones de sus papás, ha hecho las horas de trabajo más llevaderas con su sonrisa, y sobretodo ha compartido conmigo el tiempo de sus padres en sus primeros meses de vida, gracias pequeño.

Gracias a todos los profesores, centros, padres y madres, niños y niñas, por hacer posible este proyecto.

A mi familia, puedo decir muy alto la suerte que tengo de tenerla, ellos no entienden de lo que hablo el 95% de las veces, pero siempre están a mi lado animándome, dándome todo su apoyo y minimizando los baches del camino, GRACIAS, hermano, primas, primos, titos, titas, en especial:

A mis padres, por tantas horas invertidas en la churrería, para que yo pudiera tener un futuro mejor, para que tuviera las cosas mucho más fáciles, por animarme a que fuera lo que quisiera ser sin reservas, por enseñarme que aunque las cosas cuesten, con trabajo y constancia puedes llegar a donde quieras, algo tan sencillo como que el único límite la mayoría de las veces eres tu mismo, GRACIAS.

Abuelos, por tantas horas cuidándome por enseñarme lo importante de la vida, por ser mis mejores maestros sin apenas saber leer y escribir.

En especial a mi abuela Cati una de mis personas favoritas en el mundo, por tu infinita bondad, por enseñarme que con un libro y con voluntad se puede aprender a escribir sola, por tu forma tan perfecta de ver las cosas, por tu inteligencia, por dejar en mi la parte más bonita de ti, te quiero abuela.

A mis niños: a los que aún son pequeños y a los que ya son mayores, pero para mi mis niños. Por vuestra forma de ver el mundo, por vuestra inocencia, por vuestras preguntas... Sin duda la motivación de esta tesis, poder saber más de vuestro mundo, para hacerlo un poquito mejor. Gracias Óscar, Ona, Pau, Leire, Iñigo, Gabrielita, Max, Joan, Guia, Hurria, Jaula... a todos.

A mis amigos por comprender lo que supone pasar horas y horas sin parar de hacer faena, y estar siempre a pesar de mi poco tiempo. A los de siempre, a los que estáis lejos pero os llevo cerca, en especial:

Gracias mi Martita, por estar a cada paso sin excepción, por interesarte en cada paso de mi tesis y de mi vida, te quiero hermana.

Gracias a mi Dani, ¿Qué haría yo sin ti? Por tu forma tan loca y tan cuerda de ver las cosas, por ser abrigo en los momentos de incomprensión.

Gracias Ester, por entender igual que yo lo que supone ser enfermera, por sentir mis logros como si fueran los tuyos, en la distancia te siento muy cerca.

A mis compañeras que sois amigas, por todas las horas en el hospital, por todos los momentos locos, por todas las noches, festivos, trabajados juntas, mi familia en los momentos grises, por apoyarme en la decisión más difícil, alejarme del paciente para poder acabar mi tesis. Gracias Pili, Alma, Amparo, Marta, Dore, Raquel, Marisa, mis tres Rosas, Nuchi, Juani, Lolita, Susi, Charo, Elena, Sole, Gemma, Rocios, Anas... a todas.

A ti Juan, una y mil veces a ti, por ser luz cada día de mi vida, por estar siempre con tu sonrisa en los días en los que no me comprendía ni a mi misma, por estar sin intentar cambiarme, por ayudarme a luchar contra mis fantasmas sin batallarlos por mi, por quererme sin necesitarme, por querer aprender junto a mi en este proceso, por ser apoyo en cada paso, por renunciar a tu tiempo por acompañarme en las horas y horas de trabajo, por ser mi red de apoyo y mi proyecto de vida, que lástima que no te viera antes.

A todos mil millones de gracias.

RESUMEN

Introducción

La actividad física es una conducta de salud que conlleva múltiples beneficios para la población. En niños y niñas de preescolar, la realización de actividad física conlleva una mejora de la adiposidad corporal, salud ósea, desarrollo de habilidades motoras, salud psicosocial, desarrollo cognitivo y aspectos de la salud cardiometabólica. La realización de dicha actividad va a depender de varios factores, entre los que se encuentran factores ambientales, así como el tiempo en el que pasan los niños y niñas en el contexto escolar.

Objetivo general

Conocer y analizar los factores, sobre todo ambientales, que influyen en la conducta de actividad física de los niños y niñas en edad preescolar.

Desarrollo

La presente tesis consta de tres estudios. En el primero de ellos se planteó una revisión sistemática con el objetivo de comprender la influencia del ambiente físico en la conducta de actividad física, diferenciando los diversos contextos en los que se produce su práctica. En el segundo estudio, con el fin de comprender los modos de transporte a la escuela en este grupo poblacional, se hizo un análisis del transporte activo y de las barreras percibidas por los padres en esta conducta. Finalmente, en el tercer estudio, debido a la importancia que tiene el tiempo del colegio y, en concreto el recreo como oportunidad para promocionar la actividad física, se realizó un análisis del mismo, con medidas objetivas (acelerómetros) y observaciones directas (OSRAC-P) de la actividad física.

Conclusiones

Se identificaron las principales variables del ambiente físico que afectan a la conducta de actividad física en niños y niñas en edad preescolar, siendo la escuela el dominio que ha sido analizado con mayor frecuencia, seguido por los dominios de ocio, hogar y transporte. En relación al transporte activo a la escuela, las barreras psicosociales y de planificación fueron las que influyeron significativamente en la conducta de actividad física, así como la distancia al centro escolar. Por otro lado, durante el recreo escolar, los niños y niñas en edad preescolar presentaron niveles muy bajos de actividad física moderada-vigorosa. Entre los predictores positivos de práctica de actividad física se

identificaron los siguientes: ser chico, tener una menor edad, así como una mayor interacción social durante el tiempo de recreo.

ÍNDICE

0. Introducción.....	15
-----------------------------	-----------

Capítulo 1. Marco teórico general y objetivos

1.1. Concepto de actividad física y su medición	19
1.2. Beneficios y recomendaciones de actividad física en preescolar	21
1.3. Modelos ecológicos: Factores ambientales asociados a la actividad física....	22
1.4. El rol del entorno escolar en la actividad física de los preescolares.....	26
1.5. Objetivos.....	29

Capítulo 2. Relación del ambiente físico con los niveles de actividad física en niños y niñas de preescolar: una revisión sistemática

2.1 Introducción.....	33
2.2 Metodología.....	36
2.2.1 Estrategia de búsqueda	36
2.2.2 Criterios de inclusión	36
2.2.3 Procedimiento de inclusión.....	36
2.2.4 Extracción de los datos y análisis	37
2.2.5 Valoración de la calidad de los artículos	37
2.3 Resultados.....	37
2.3.1 Búsqueda y selección de los estudios	37
2.3.2 Visión general de los estudios	38
2.3.3 Evaluación de la calidad de los estudios.....	43
2.4 Discusión	44
2.4.1 Transporte	44
2.4.2 Escuela.....	45
2.4.3 Ocio.....	47
2.4.4 Hogar	48
2.5 Conclusiones.....	48

Capítulo 3. Active commuting to school among preschool children and its barriers: an exploratory study in collaboration with parents

3.1. Introduction	53
3.2. Method.....	54
3.2.1 Participants and procedure.....	54
3.2.2 Measurements	54
3.2.3 Statistical analysis.....	56
3.3 Results	56
3.4. Discussion.....	62
3.5. Conclusions	64

Capítulo 4. Ecological correlates of Spanish preschoolers' physical activity during school recess.

4.1 Introduction	67
4.2 Methods	69
4.2.1 Design, participants and procedure.....	69
4.2.2 Measures	70
4.2.3 Data analysis	71
4.3 Results	72
4.4 Discussion.....	78
4.4.1 Strengths and limitations	83
4.5 Conclusions	84

Capítulo 5. Conclusiones..... 87

Referencias 91

Anexos..... 111

Anexo 1	111
---------------	-----

Anexo 2	112
---------------	-----

ACRÓNIMOS

AF: Actividad física.

ACS: Active commuting to School

PA: Physical activity

ECE: Early childhood education

LPA: Light physical activity

MVPA: Moderate vigorous physical activity

0. Introducción

Los y las profesionales de enfermería poseemos uno de los papeles protagonistas tanto en la promoción de la salud, como en la adquisición de hábitos saludables en la población. En el caso de los niños y niñas este papel está compartido con la comunidad educativa, incluyendo a los padres y madres, profesorado y equipos directivos de los centros escolares. La actividad física es una conducta de salud importante en la prevención de enfermedades no transmisibles, así como en la prevención de problemas psicológicos y otros de carácter social. A pesar de su importancia, en grupos poblacionales como el de edad preescolar (i.e., 3-5 años) no se conocen en profundidad qué factores favorecen en mayor medida esta conducta. Para poder realizar intervenciones ajustadas a la realidad en el ámbito de la salud es importante conocer y comprender previamente estos factores. Hoy día, entre los diferentes determinantes de la actividad física, existe un gran interés por el análisis de la influencia entorno físico en el que se desarrolla la vida de las personas, como es el caso del ambiente construido. Es por ello que se decidió desarrollar la presente tesis doctoral, con el objetivo principal de **conocer aquellos factores ambientales que afectan a la conducta de actividad física en niños y niñas de edad preescolar.**

El presente documento está organizado en cinco partes principales estructuradas por capítulos: una primera basada en una introducción teórica general al tema de estudio y en el planteamiento de los objetivos de la tesis; a continuación, se muestran tres estudios por separado y presentados en formato de artículo científico; y finalmente, se encuentra un apartado en el que se indican las principales conclusiones obtenidas. El primer estudio (capítulo 2) se fundamenta en una revisión sistemática acerca de la relación del ambiente físico con la actividad física en niños de preescolar. El segundo estudio (capítulo 3) se basa en analizar cuáles son los modos de transporte que los niños utilizan habitualmente para desplazarse a la escuela, así como en examinar las barreras percibidas para el desplazamiento activo por parte de los padres/madres y, el rol de la distancia en esta conducta de salud. El tercer estudio (capítulo 4) pretende proporcionar una visión profunda, desde una perspectiva ecológica de la conducta de actividad física, sobre cuáles son los niveles de actividad física durante el recreo escolar en edad preescolar, así como sobre qué factores son los que principalmente los afectan. La decisión de realizar un análisis específico de la conducta de transporte activo a la escuela y de la actividad física en el patio del colegio se basa en que ambos momentos

del día son cruciales en la contribución de los niveles de actividad física de los niños y niñas escolarizados/as, por lo tanto, conocerlos y comprenderlos es clave para poder promocionarlos e intervenir en la salud de los niños y niñas en edad preescolar.

La muestra y la recogida de datos del presente trabajo de investigación se pudo llevar a cabo gracias a la colaboración de las maestras, la participación de los padres y madres, así como de las direcciones de los centros escolares involucrados de la ciudad de Valencia y área metropolitana. Considerando la imprescindible colaboración de todas estas personas implicadas, y una vez obtenidos los resultados de esta tesis doctoral, se elaboró un informe para cada uno de los grupos escolares, así como otro informe individualizado para cada niño/a (véase un ejemplo en el anexo 1). De esta manera se dotaba a los agentes implicados de un conocimiento nuevo que pudiera servir para mejorar el estilo de vida de los escolares participantes.

En cuanto al uso de los idiomas en esta tesis doctoral, tenemos que indicar que el castellano y el inglés han sido utilizados indistintamente en la elaboración de la misma. En apartados como la introducción general, el estudio 1 o las conclusiones finales, se ha empleado el castellano, mientras que en el caso de los estudios 2 y 3 se ha utilizado el inglés debido a cuestiones de practicidad en la redacción de estos trabajos, ya que ambos habían sido enviados a revistas en habla inglesa para ser sometidos a evaluación en el momento del depósito de esta tesis.

CAPÍTULO 1:
Marco teórico general y objetivos

1. Marco teórico general y objetivo

1.1. Concepto de actividad física y su medición

La actividad física (AF) podemos entenderla como cualquier movimiento voluntario realizado por el sistema musculo-esquelético que causa un gasto de energía superior al metabolismo basal (Caspersen, Powell y Christenson, 1985), y que además, permite una experiencia personal y una interacción tanto con el medio como con las personas que nos rodean (Devís, 2000). Es habitual que los conceptos de inactividad física y sedentarismo sean tratados como si fueran el mismo concepto, incluso en el ámbito científico, pudiendo llevar a confusión (Sedentary Behaviour Research Group, 2012). Por un lado, cuando se habla de sedentarismo se hace referencia a aquella actividad que presenta un gasto de energía bajo y que además se realiza en posición principalmente sedente (Owen, Healy, Matthews y Dunstan 2010; Tremblay, Colley, Saunders, Healy y Owen, 2010). Por otro lado, el concepto de inactividad física hace referencia a cuando la persona no cumple con las recomendaciones específicas de AF saludable que suelen ser concretas para cada grupo de edad (Melanson et al., 2009; Mullen et al., 2011). En consecuencia, en una misma persona se pueden detectar comportamientos sedentarios al mismo tiempo que niveles elevados de AF (Biddle, Gorely, Marshall, Murdey y Cameron, 2004). Un ejemplo sería el niño de primaria que pasa muchas horas sentado en clase pero que realiza 60 minutos diarios de AF moderada-vigorosa.

La AF moderada es aquella actividad que requiere de un esfuerzo moderado, y que aumenta de forma perceptible el gasto cardiaco provocando un gasto calórico de 3 a 6 equivalentes metabólicos (METs) (Pate et al., 1995); por otro lado, se considera AF vigorosa a aquella que requiere una gran cantidad de esfuerzo con un aumento elevado, tanto de la respiración como de la frecuencia cardiaca, ejerciendo un gasto calórico mayor a 6 MET (Pate et al., 1995). El MET es una unidad de gasto calórico que se puede definir como el número de calorías que gasta una persona cuando está en reposo (Ainsworth et al., 2000).

En la evaluación de la AF se pueden utilizar diferentes métodos de medición. En este sentido, es habitual hablar de instrumentos de medición objetiva y subjetiva. Entre los instrumentos de medición objetiva de la AF más habituales en preescolar, se encuentran los

acelerómetros y los podómetros (Oliver, Schofield y Kolt, 2007). Estos tipos de sensores de movimiento permiten realizar evaluaciones de la AF válidas y minimizar los posibles sesgos en las mediciones por parte de los investigadores, así como realizar mediciones más largas en el tiempo en periodos como días o semanas; por otro lado, como aspecto limitante de estos dispositivos, destacaría que no pueden determinar el contexto de la actividad (Oliver et al., 2007). Concretamente, los acelerómetros son sensores de movimiento que registran el momento exacto en que se realiza la actividad (fecha y hora), la totalidad de los movimientos y la intensidad de la actividad (i.e., sedentaria, ligera, moderada, y vigorosa) (Oliver et al., 2007; Sirard, Trost, Pfeiffer, Dowda y Pate, 2005). En preescolar, los acelerómetros han sido utilizados en diferentes investigaciones previas como las realizadas por autores como Cardon, Labarque, Smits y Bourdeaudhuij (2009) o De Craemer et al. (2014). En el contexto español, son muy pocos los estudios que han utilizado acelerometría en este grupo de edad (Torre-Luque, Beltrán, Calahorro, López-Fernández y Nikolaidis, 2016).

En cuanto a la medición subjetiva (medición directa) de la AF, en las revisiones realizadas por Oliver et al. (2007) y por Tucker (2008) se identificaron diferentes tipos de herramientas que suelen ser completadas por los padres/madres o los propios maestros y maestras. Entre las herramientas que se utilizan habitualmente en preescolar destacan las siguientes: CARS (Children's Activity Rating Scale) (Puhl, et al., 1990); la herramienta de observación sistemática OSRAC-P (Observational System for Recording Physical Activity in Children-Preschool Version) (Brown et al., 2006); la herramienta SCAN-CAT (Studies of Children's Activity and Nutrition-Children's Activity Time sampling method of observation) (Klesges, et al. 1990); la herramienta BEACHES (Behaviors of Eating and Activity for Children's Health Evaluation System) (McKenzie et al., 1991); la herramienta CPAF (Children's Physical Activity Form)(O'hara, Baranowski, Wilson, Parcel y Simons-Morton, 1989); y la herramienta FATS (Fargo Activity Timesampling Survey) (Klesges, 1984). Entre los diferentes instrumentos de observación directa de la AF, la herramienta OSRAC-P es una de las más utilizadas (Brown et al., 2006). Esta herramienta permite, mediante la observación directa de 8 categorías diferentes, analizar los comportamientos de AF y obtener información del contexto en el que pasan los comportamientos (Brown et al., 2006). Son varios estudios en niños y niñas en edad de preescolar que han utilizado esta

herramienta, en países como Estados Unidos o Países Bajos (Brown et al., 2009; Gubbels et al., 2011). Según nuestro conocimiento, no hay estudios en el contexto español que combinen medidas objetivas de AF, como por ejemplo el uso de la acelerometría, con la observación directa.

1.2 Beneficios y recomendaciones de AF en preescolar

Durante los últimos años, la conducta de AF ha ido ganando atención desde el ámbito profesional y científico de la salud. En este sentido, se ha demostrado que la realización regular de AF conlleva beneficios para la salud de la población. En el caso de los niños y niñas en edad escolar (6-12 años) y adolescentes (12-18 años), los beneficios de la AF están bien establecidos. En la revisión realizada por Strong et al. (2005) de un total de 850 estudios en niños y niñas de 6 a 18 años, se encontró que la AF era beneficiosa en varios componentes de la salud cardiovascular, el sobrepeso/obesidad, en la presión arterial en jóvenes hipertensos, así como en los niveles de fuerza de la musculatura esquelética. Asimismo, la AF tenía una influencia positiva en el rendimiento académico, la autopercepción de los jóvenes y, en la reducción de los niveles de ansiedad y depresión. Posteriormente, en otro trabajo de revisión, realizado por Janssen y Le Blanc (2010), se encontraron resultados similares a los mencionados.

En niños y niñas de preescolar el número de estudios que relacionan la AF con la salud es más escaso. En la revisión realizada por Timmons et al. (2012) en niños y niñas este grupo de edad se encontró una relación positiva entre la AF y la mejoría en los niveles de adiposidad corporal, salud ósea, desarrollo de habilidades motoras, salud psicosocial, desarrollo cognitivo y aspectos de la salud cardiometabólica.

Las recomendaciones en niños y niñas en edad escolar y en adolescentes están bien establecidas, tanto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), como por la evidencia científica previa (Strong et al., 2005; Janssen et al., 2010), siendo de 60 minutos diarios de AF moderada-vigorosa. Sin embargo, en niños de edad preescolar (i.e., 3-6 años) no hay una evidencia clara de cuánta AF, ni de qué intensidad ni tipo es necesaria para obtener beneficios en la salud (Timmons, Naylor, y Pfeiffer, 2007; Timmons et al., 2012). Tampoco organismos internacionales como la OMS establecen unas recomendaciones concretas para este grupo de edad.

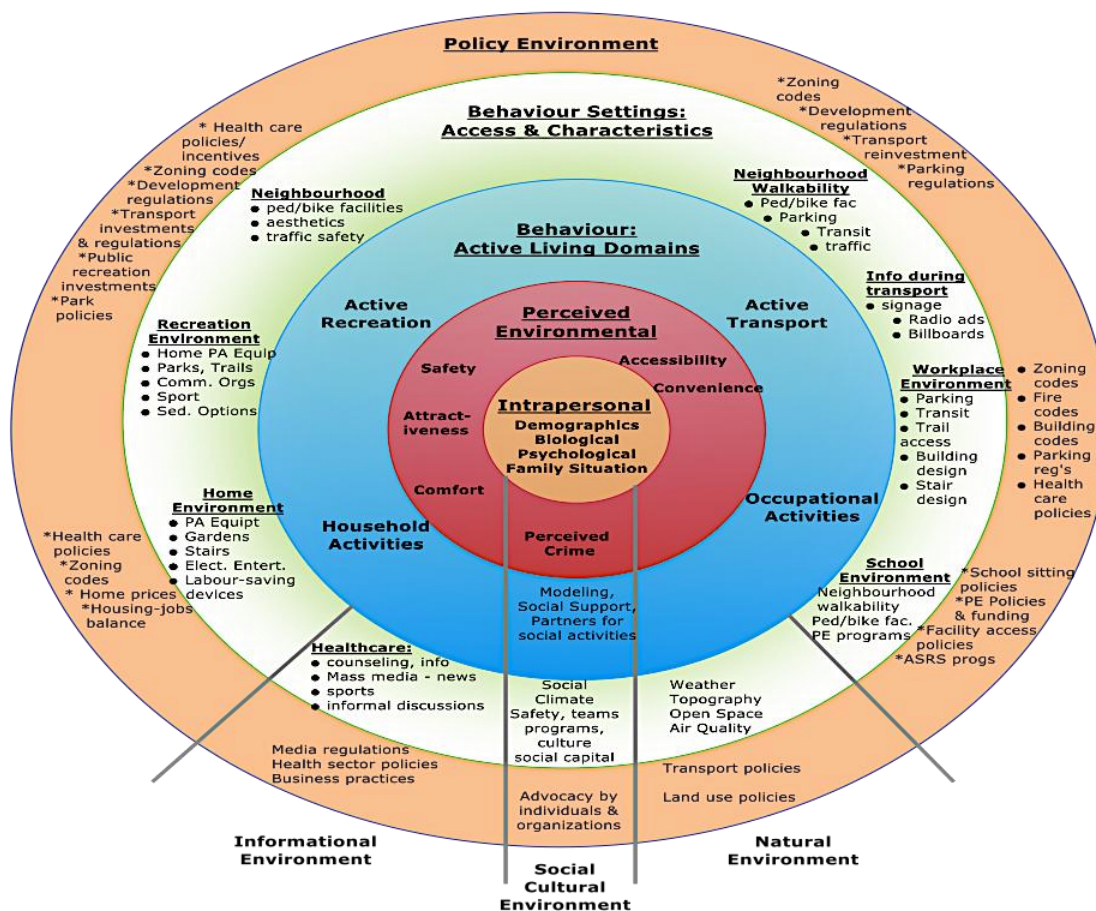
Diversas instituciones en diferentes países han realizado un intento por estandarizar los niveles de AF recomendados para este grupo de edad. Por ejemplo, la Asociación Nacional para el Deporte y la Educación Física (The National Association for Sport and Physical Education -NASPE-, 2002), en Estados Unidos, recomienda 60 minutos diarios de AF estructurada y una o más horas de AF no estructurada desde el nacimiento hasta los 5 años. Asimismo, las guías canadienses (Tremblay et al., 2012) y australianas (Department of Health and Ageing -DoHA-, 2009) y españolas (Ministerio de sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015) recomiendan cualquier tipo de actividad al menos 180 minutos al día. A pesar de la diversidad de recomendaciones, las niñas y niños antes de los 6 años han de participar en AF no menos 120 minutos al día y no han de pasar más de 1 hora seguida en actividades sedentarias. Los diferentes estudios realizados muestran niveles bajos de AF para este grupo de edad (e.g., Okely, Trost, Steele, Cliff y Mickle, 2009; Oliver et al., 2007). Este hecho, junto con el creciente aumento de la obesidad y el sobrepeso entre los menores de 5 años (OMS, 2013), hace plantearnos la importancia de conocer y comprender los diferentes aspectos que facilitan la conducta de AF en este grupo poblacional, con el fin de poder intervenir ante esta problemática desde la primera infancia.

1.3 Modelos ecológicos: factores ambientales asociados a la AF

Los modelos ecológicos se basan en el análisis del comportamiento, y en que éste tiene múltiples niveles de influencias, que pueden ser: intrapersonales (biológicas y psicológicas), interpersonales (culturales y sociales), organizacionales, comunitarias, físicas y políticas (Sallis, Owen y Fisher, 2008; Sallis, Floyd, Rodríguez y Saelens, 2012). Esta teoría se basa en que si se comprenden cuáles son las influencias de un determinado comportamiento de salud, las intervenciones serán guiadas hacia esas influencias, consiguiendo un cambio en el comportamiento y mejorando así dicha conducta de salud. Los principios fundamentales en los que se basa la teoría ecológica son (Sallis et al., 2008): que existen múltiples influencias en los comportamientos específicos de salud, entre ellos la AF, y que estas influencias interactúan entre sí; que los modelos ecológicos deben de ser específicos para cada comportamiento de salud; y si cada comportamiento posee diferentes influencias, las intervenciones deben de ser multinivel para ser efectivas.

El modelo ecológico en el ámbito de la AF parte de los denominados dominios de la AF (Sallis et al., 2008). Estos son una aplicación del modelo SLOTH, que es un modelo económico que divide las 24 horas del día en cinco dominios: el sueño, el ocio, la ocupación, el transporte y las actividades en el hogar (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Frank, 2004). La aplicación de la AF de este modelo plantea las oportunidades que tienen las personas de ser físicamente activos a lo largo del día, dividiendo en un total de 4 dominios: el tiempo de ocio, la ocupación laboral (en caso de los niños y niñas el tiempo de colegio), el transporte y el ámbito doméstico (Pratt et al., 2004). La decisión de ser físicamente activo o no va a estar influenciada por los diferentes factores previamente mencionados: intrapersonales, interpersonales, organizacionales, comunitarios, físicos y políticos. Todos estos factores y sus relaciones se muestran en la figura 1.1 (Sallis et al. 2006).

Figura 1.1. Modelo ecológico de la actividad física.



Nota. Extraído de Sallis J.F., Cervero R.B., Ascher W., Henderson K.A., Kraft M.K., & Kerr J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. Annual Review of Public Health, 27 297-322.[53]

En la actualidad, en las sociedades occidentales, los dominios que poseen mayor relevancia en la promoción de la AF estarían relacionados con el tiempo libre y la oportunidad que se tiene en los vecindarios de acceder a infraestructuras adecuadas para ocupar ese tiempo, así como el transporte, donde el ambiente urbano representa o no una oportunidad para poder ir andando o en bicicleta (i.e., transporte activo) a los diferentes destinos (Brownson, Hoehner, Day, Forsyth y Sallis, 2009). En el caso de la población infantil, además es relevante el análisis de la AF durante el horario escolar puesto que es el lugar donde los niños y niñas pasan la mayoría del tiempo (Davinson y Lawson, 2006).

Tradicionalmente, las investigaciones en el análisis de los determinantes de la AF han estado encaminadas a observar las variables individuales y sociales, sin considerar la relevancia de las variables ambientales o incluso políticas (Sallis et al., 2012). Cuando se hace referencia al ambiente físico, hay que tener en cuenta la importancia del ambiente construido (del inglés “built environment”). Éste hace referencia a todos los lugares diseñados y construidos por el hombre, incluyendo edificios, terrenos alrededor de los edificios, disposición de las comunidades, infraestructuras de transporte, rutas y senderos (Duncan, Spence y Mummery, 2005). Si nos centramos en los niños y niñas, el ambiente físico puede ser entendido como las características físicas de los lugares en el que el niño o niña pasa su tiempo ya sea durante el transporte activo a la escuela, en casa (y alrededor de la misma), en la escuela o en su tiempo de ocio y que pueden influir en la realización de AF. Estas características pueden ser: el aspecto del entorno urbano, la presencia de parques y el diseño o estructura de los mismos, el tráfico y la seguridad en las calles, la distancia a los lugares, etc. (Davison y Lawson, 2006).

El diseño físico de la comunidad afecta a las oportunidades que tiene el niño o niña de realizar AF, oportunidades que puede encontrar tanto en el tiempo de ocio, por ejemplo en los parques y las zonas verdes, como durante los desplazamientos y la oportunidad de poderlos realizar de forma activa, contribuyendo a la AF global del niño o niña (Committee on Environmental Health y Tester, 2009). La investigación en este ámbito ha estado centrada principalmente en adultos (Brownson et al., 2009; Humpel, Owen y Leslie, 2002), sin embargo, son menos conocidos los factores del ambiente físico que influyen en la AF en población infantil tanto de primaria como de preescolar. Una de las barreras, tanto para el desplazamiento activo como para el juego al aire libre en niños, es la peligrosidad que representa el tráfico (Timperio, Crawford, Telford y Salmon 2004; Remmers et al., 2014). En ambientes donde se ha percibido, por parte de los padres y madres, mayor peligrosidad, se han detectado niveles más bajos de AF por parte de sus hijos o hijas (Centers for Disease Control and Prevention, (CDC) 2005; Cristian et al., 2015; Vietch, Bagley, Ball y Salmon, 2006). Por otro lado, en lugares donde los padres y madres perciben mayor peligro relacionado con la delincuencia también se constatan niveles más bajos de AF en niños/niñas (Mijanovich y Weitzman, 2003). También se han encontrado asociaciones positivas del ambiente físico con la AF en niños y niñas cuando en los diferentes ambientes

existían aceras para caminar, distintos destinos a los que ir o había transporte público disponible (Davinson y Lawson, 2006). Otro factor importante sería el espacio de juego (O'Connor et al., 2013). En aquellas comunidades que disponían de más infraestructuras en los parques o de mayor espacio de juego se producían niveles de AF infantil más altos (Davinson y Lawson 2006, Cristian et al., 2015).

1.4 El rol del entorno escolar en la AF de los preescolares

La escuela se encuentra en una posición privilegiada para la promoción de la AF y la implementación de programas e iniciativas que disminuyan el sedentarismo (Pate et al., 2006). Son varios los motivos que sitúan a la escuela en esta situación. Por una parte, hay que considerar que en países como España, según los últimos datos publicados en 2013-2014, el 96,7% de los niños y niñas en edad de preescolar están escolarizados/as (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2016), con lo que pasan una gran parte del tiempo dentro del centro escolar en su día a día (Davinson y Lawson, 2006). Por otro lado, al estar agrupados en diferentes grupos de edad se pueden realizar estrategias específicas de intervención (Aznar y Webster, 2006). Además, los centros educativos proporcionan infraestructuras e instalaciones para el desarrollo de la AF (Aznar y Webster 2006; Davinson y Lawson 2006). Asimismo, se debe considerar que los centros educativos son el lugar de trabajo de educadores cualificados que pueden tener la formación suficiente para la promoción de la AF y la salud (Aznar y Webster, 2006; Huberty et al., 2011).

A pesar de que los centros escolares representan una oportunidad para la promoción de la AF, los estudios realizados en edad preescolar han detectado niveles bajos de AF durante el horario escolar (Dowda, Pate, Trost, Almeida y Sirard, 2004; Finn, Johannsen y Specker, 2002). El tiempo de recreo (TR) o de descanso es una oportunidad para la realización de AF en la escuela, puesto que permite que los niños se muevan libremente (Cardon, Cauwenberghe, Labarque, Haerens y De Bourdeaudhuij, 2008; Roberts, Fairclough, Ridgers y Porteous, 2013). En España, los niños y niñas de preescolar tienen una media de 30 minutos de TR al día acumulando 2,5 horas semanales para la realización de AF. Los estudios que han analizado la AF con el TR en preescolar, han encontrado niveles bajos de AF en países como Bélgica (Cardon et al., 2008) o Estados Unidos (McKenzie et al., 1997). La decisión de que el niño o niña realice AF o no dentro de TR puede verse influenciada

por factores, como las estructuras de los patios, el espacio de juego, la presencia de supervisores (Cardon et al., 2008), o la realización de intervenciones como el rediseño de juegos, pinturas de marcas de la pista o senderos de diversión (Ridgers, Stratton y Fairclough, 2007; Stratton y Mullan, 2005). Cabe destacar que, en el niño o niña de preescolar, no se conoce en profundidad qué tipo de juegos o actividades, juguetes o equipos fijos promueven la AF en mayor medida (Cardon et al. 2008).

Dentro del contexto escolar otra de las oportunidades que tiene el niño o la niña para realizar AF es el transporte a la escuela. El transporte activo a la escuela podemos entenderlo como el transporte que se realiza de forma activa, normalmente en bicicleta o caminando, que contribuye al aumento de la AF de los niños y niñas, instaurando un hábito de vida saludable (Lee, Orenstein y Richardson, 2008; Mendoza et al., 2011; Sallis et al., 2006). El transporte activo tiene múltiples beneficios, no solo la mejora física, sino que además tiene ventajas sociales, económicas y medioambientales (Collins y Kearns, 2010; Mackett y Brown, 2011). Los centros educativos podemos considerarlos como generadores de desplazamientos, es por ellos que deberían encabezar iniciativas en relación al transporte activo (Molina-García, Castillo, Queralt y Sallis, 2015).

En las últimas décadas, el transporte activo a la escuela se ha visto disminuido, debido a la industrialización y al uso cada vez más habitual de los vehículos motorizados en los países occidentales (Mackett y Brown, 2011; McDonald, Brown, Marchetti y Pedroso, et al., 2011). Los estudios realizados se centran principalmente en la infancia y la adolescencia (Hayne, Moran y Ford, 2004; Herrador-Colmenero, Pérez-García, Ruiz y Chillón, 2014; Lu et al. 2014; Martin y Carlson, 2005) siendo muy limitada la literatura en niños y niñas menores de 5 años que ha analizado específicamente los modos de transporte en este grupo de edad (Herrador-Colmenero et al., 2014).

En la investigación sobre el transporte activo a la escuela, las barreras percibidas han sido identificadas como uno de los factores que mejor explicaría el mencionado descenso en esta conducta, sobre todo en países como Estados Unidos o Australia (Lu et al., 2014), siendo pocos los estudios en países europeos y prácticamente inexistentes en el contexto español. Las barreras se pueden entender como el desafío que una persona estima tanto a nivel personal, ambiental, social y político para el transporte activo (Glasgow, 2008). En el caso

de los niños y niñas, son los padres y madres los que asumen la decisión de qué medio de transporte utilizan sus hijos e hijas para desplazarse a la escuela (Forman et al., 2008; Mc Millan, 2005). Las barreras más comunes para el transporte activo a la escuela primaria serían las relacionadas con el ambiente y la seguridad, como el crimen, la concentración de tráfico y la distancia a la escuela (Hayne et al., 2004; Mitra, 2013). Por otro lado, también existen barreras relacionadas con el tiempo atmosférico (Martin y Carlson, 2005). De una forma global, las barreras en el transporte activo más comunes las podemos agrupar en factores ambientales, de seguridad, de planificación y factores psicosociales (Forman et al., 2008; Kerr et al., 2006; Molina-García, Queralt, Estevan, Alvarez y Castillo, 2016a).

Por todo lo expuesto en este marco teórico general, en el siguiente apartado se presentan los objetivos de la presente doctoral que intenta analizar **los factores ambientales que influyen en la conducta de AF global en niños y niñas de preescolar, así como en dominios como el transporte activo a la escuela o el TR escolar.**

1.5 Objetivos

El objetivo general del presente trabajo de investigación es:

Conocer y analizar los factores, sobre todo ambientales, que influyen en la conducta de AF de los niños y niñas en edad preescolar.

Específicos:

✓ *Estudio 1:*

- a) Comprender la influencia del ambiente físico en la conducta de AF en niños y niñas de preescolar (de 3 a 5 años) con el fin de proporcionar una visión global de las influencias del ambiente físico desde una perspectiva ecológica de la conducta de AF.

✓ *Estudio 2:*

- a) Explorar y describir los modos de desplazamiento a la escuela por una muestra de niños en edad preescolar.
- b) Analizar el rol de la distancia en el transporte activo a la escuela en preescolares.
- c) Analizar las barreras percibidas por los padres y madres en el transporte activo a la escuela en preescolares.

✓ *Estudio 3:*

- d) Analizar los patrones de AF y el comportamiento sedentario durante el recreo en ambientes de educación al aire libre de la primera infancia mediante la acelerometría y la observación sistemática en una muestra de niños preescolares españoles.
- e) Validar el uso del Sistema de Observación para el Registro de Actividad en Niños Preescolares (OSRAC-P) para evaluar los niveles de AF, utilizando la acelerometría como método de referencia.
- f) Evaluar los correlatos personales, psicosociales y ambientales de la AF moderada-vigorosa y el comportamiento sedentario en niños pequeños en España durante el recreo.

CAPÍTULO 2:

Relación del ambiente físico con los niveles de actividad física en niños y niñas de preescolar: una revisión sistemática

2. Relación del ambiente físico con los niveles de AF en niños y niñas de preescolar: una revisión sistemática.

2.1 Introducción

El sobrepeso y la obesidad en la infancia constituyen un problema que genera especial preocupación a la salud pública en los últimos años (Ebbeling, Pawlak y Ludwig, 2002). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) estima que actualmente hay 43 millones de niños y niñas menores de 5 años con sobrepeso y obesidad. Este problema ha visto aumentada su incidencia en las últimas décadas (Daniels, 2006; Shields, 2006), teniendo consecuencias tanto en la salud física, psicológica y social de la población joven (Daniels 2006; Ebbeling et al., 2002; Reilly et al., 2003). La obesidad es la consecuencia del desequilibrio entre la ingesta de energía y su gasto (Koplan y Dietz, 1999). Una de las principales causas de este desequilibrio es el aumento del sedentarismo, tanto por el aumento del tiempo de TV, juegos informáticos, etc. (Sisson et al., 2009) como por los bajos niveles de AF desde el inicio de la infancia hasta la adolescencia (Oliver et al., 2007; Okely et al., 2009; Verloigne et al., 2012).

Los niños y niñas que están en edad de preescolar se encuentran en un momento ideal para promover la AF, puesto que con intervenciones a temprana edad es más fácil de instaurar hábitos de vida saludables (Hodges, Smith, Tidwell y Berry, 2013). Para poder instaurar estos hábitos es importante conocer qué factores son los que ocasionan una disminución de los niveles de AF. Según la literatura, la AF es una conducta de salud que se ve influenciada por la interacción de diferentes factores. Los modelos ecológicos permiten entender este hecho y establecer las bases para el estudio de los factores que se asocian a la conducta de AF (Sallis et al., 2012). En este sentido, nos encontramos con factores individuales, sociales, ambientales (sobre todo, el ambiente construido) y políticos (Sallis et al., 2012; Salmon y King, 2010). Tradicionalmente, las investigaciones en el análisis de los determinantes de la AF han estado encaminadas a observar las variables individuales y sociales, sin considerar la relevancia de las variables ambientales (Sallis et al, 2012). La evaluación de la influencia de los factores ambientales permitiría realizar intervenciones de promoción de la práctica de AF más globales, y en consecuencia, cambios en esta conducta más consistentes (Sallis et al., 2012).

El ambiente construido (p.e., tipología de los edificios, presencia de parques, carreteras, caminos, etc.) posee una relación directa con los cuatro dominios o contextos de práctica donde las personas pueden dedicar su tiempo para realizar AF: tiempo libre o recreo, transporte, ocupación o ámbito laboral (i.e., centro escolar en edad infantil) y, el ámbito doméstico (Pratt, Macera et al., 2004). En general, en las sociedades occidentales, los dominios que poseen mayor relevancia en la promoción de la AF estarían relacionados con el tiempo libre y la oportunidad que se tiene en los vecindarios de acceder a infraestructuras adecuadas para ello, así como el transporte, donde el ambiente urbano representará o no una oportunidad para poder ir andando o en bicicleta (i.e., transporte activo) a los diferentes posibles destinos (Brownson et al., 2009), entre ellos a la escuela. La relación entre el ambiente construido y la AF ha sido más revisada en adultos (Durand, Andalib, Dunton, Wolch, & Pentz, 2011; Feng, Glass, Curriero, Stewart y Schwartz, 2010; Papas et al., 2007) y menos en niños y niñas. Los determinantes de la AF en adultos no son todos aplicables a la población infantil, ya que estos no son capaces de conducir, realizan AF a través del juego, pasan la mayor parte de tiempo en la escuela y dependen de las decisiones de los adultos (Krizek, Birnbaum y Levinson, 2004).

Davinson y Lawson (2006), realizaron una revisión sistemática en la que se incluyeron 33 estudios centrados en la infancia y adolescencia (3 a 17 años), en los que se relacionó el ambiente construido, concretamente las infraestructuras de transporte, las infraestructuras recreativas y las condiciones locales, con la AF. Entre los resultados obtenidos cabe destacar que los niños y niñas realizaban mayor AF cuando, en relación a la infraestructura de transporte, había mayor presencia de aceras en su vecindario, más destinos para caminar, mayor era la disponibilidad de transporte público, había menos intersecciones no reguladas para cruzar y la densidad de tráfico era menor. En cuanto a las infraestructuras recreativas, estos autores encontraron mayores niveles de AF cuanto mayor era la disponibilidad de instalaciones en los barrios y, de equipos y estructuras en las áreas de juego. Entre las condiciones locales, Davinson y Lawson (2006) encontraron que cuanto mayores eran las tasas de criminalidad menores eran los niveles de AF. Otros autores realizaron revisiones más específicas en un solo dominio de la AF como la relación que tiene el espacio de juego (densidad y proximidad de los parques) con el nivel de AF de los niños y niñas (Kaczynski y Henderson, 2008), o la relación del

ambiente construido con la obesidad en niños y niñas (Dunton, Kaplan, Wolch, Jerrett y Reynolds, 2009; Galvez, Pearl y Yen, 2012; Williams, Wyatt, Hurst y Williams, 2012).

En preescolar son pocos los estudios que analizan, desde una visión global, la relación del ambiente físico con la AF (Dunton et al., 2009). La revisión de la literatura realizada por Trost, Ward y Senso, (2010) en niños y niñas de preescolar, se centró en la influencia del ambiente escolar en los niveles de AF, y se encontraron factores positivos hacia esta entre los que destacan una menor densidad de niños y niñas por metro cuadrado, la presencia de vegetación y áreas abiertas. Por otro lado, la revisión realizada por Christian et al. (2015) relacionó los niveles de AF en niños y niñas de preescolar con las características del vecindario, encontrando mayores niveles de AF con la presencia de zonas verdes y mayor seguridad del tráfico, así como la presencia de destinos para niños y niñas (como las zonas de parque).

Debido a la importancia del ambiente físico en la práctica de AF, la falta de revisiones que den una visión global de la relación entre ambos y el creciente problema de la inactividad física en la población infantil, se llevó a cabo una revisión sistemática que tuvo como objetivo comprender la influencia del ambiente físico en la conducta de AF en niños y niñas de preescolar (de 3 a 5 años) con el fin de proporcionar una visión global de las influencias del ambiente físico desde una perspectiva ecológica de la conducta de AF. Para ello la conducta de AF fue analizada considerando los diferentes dominios habituales en la edad preescolar (i.e., transporte, escuela, ocio y hogar).

2.2 Metodología

2.2.1 Estrategia de búsqueda

Se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos: Medline, Cochrane library, PsycINFO, Scopus, SPORTDiscuss, Web of Science y Embase, para identificar aquellos estudios que examinaron la relación entre el ambiente físico y la AF en los niños y niñas de preescolar. Previa a la elección de las palabras clave se realizó una primera búsqueda en las principales bases de datos con diferentes combinaciones. Se seleccionó aquella combinación en la que se encontraron más resultados. Los términos de búsqueda utilizados fueron “physical activity” OR exercise AND children, OR child (MESH), OR “child preschool” (MESH), OR preschool AND environment. Por otro lado, los artículos seleccionados fueron utilizados también como fuentes de información y permitieron la identificación de algún otro estudio más.

2.2.2 Criterios de inclusión

Solo se incluyeron aquellos estudios que tuvieran como resultado la medición de AF (tanto objetiva como subjetiva) y su relación con el ambiente físico y que además incluyeran los siguientes criterios: a) estudios cuya muestra estaba comprendida entre los 2 y 6 años; también se incluyeron estudios con participantes de mayor edad siempre que se analizara aisladamente a niños y/o niñas de 2 a 6 años; b) artículos originales independientemente de la metodología utilizada; c) artículos accesibles en su totalidad.

2.2.3 Procedimiento de inclusión

La selección de artículos se realizó mediante dos revisores de forma simultánea. Se revisó el resumen y el título de cada uno de los artículos y, en caso de duda sobre su inclusión se revisó el texto completo. En caso de desacuerdo o no coincidencia entre los dos revisores principales, se contó con un tercer revisor. Se utilizó la herramienta refworks para eliminar duplicados y como gestor de la bibliografía. El proceso se detalla en la figura 2.1.

2.2.4 Extracción de los datos y análisis

Para sintetizar y registrar los hallazgos de la investigación de cada estudio seleccionado se registraron los siguientes datos: (a) primer autor y año; (b) país; (c) tamaño de la muestra y género; (d) edad de los participantes; (e) objetivo del estudio; (f) diseño de la investigación, incluyendo si era transversal o longitudinal; (g) variables ambientales que se examinaron y el modo de medición; (h) herramienta o métodos utilizados para la medición de la AF; y (i) resumen de las asociaciones significativas que fueron identificadas. Esta síntesis se muestra en la Tabla 2.1 (Anexo 2).

Los resultados de los estudios se sintetizaron utilizando cuatro categorías, relacionando el ambiente físico con los dominios y su influencia con la AF. Las categorías fueron: transporte (p.e. la distancia a los destinos), la escuela (p.e. el tamaño del patio), el hogar (p.e. el equipo del hogar) y las actividades recreativas (p.e. la disponibilidad de los parques). Para la síntesis de los resultados se clasificaron en asociaciones positivas (+), asociaciones negativas (-) o ausencia de asociación (0). Los resultados se muestran en la tabla 2.2.

2.2.5 Valoración de la calidad de los artículos

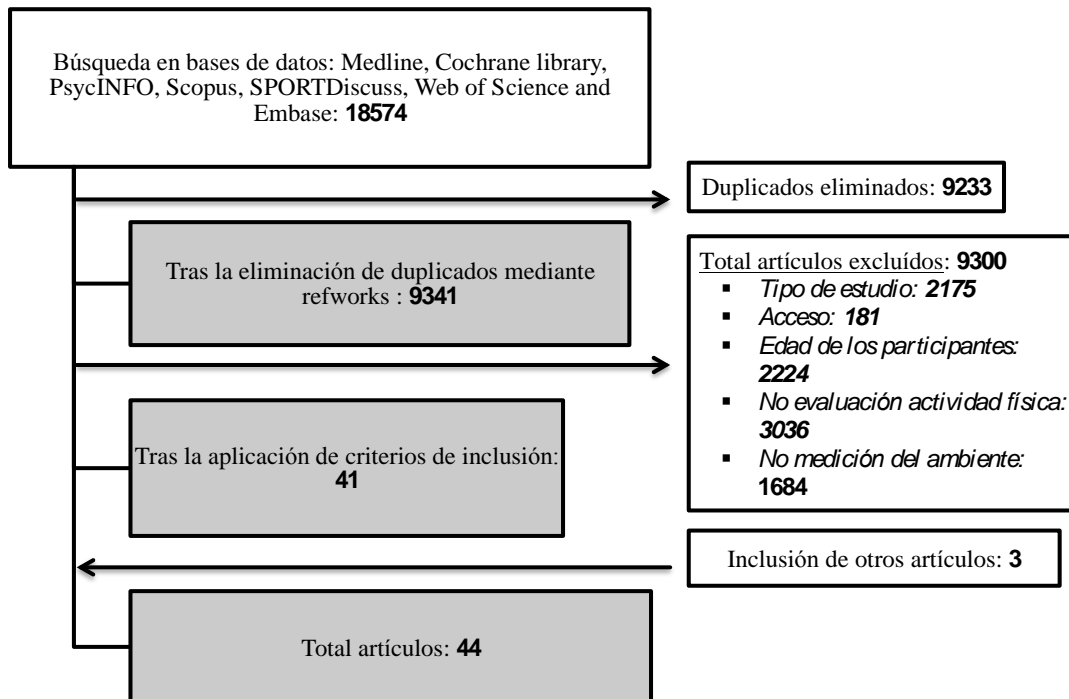
Para evaluar la calidad de los estudios se utilizó la propuesta por Van Uffelen et al. (2010). Para ello se evaluó la calidad de los estudios por dos revisores de forma independiente. Se clasificó la herramienta en 15 criterios (especificados en la tabla 2.3) y se puntuó cada uno de los criterios con 1 ó 0 puntos, en función de si se cumplía o no el mismo, quedando cada artículo valorado de 0 a 15 puntos.

2.3 Resultados

2.3.1 Búsqueda y selección de estudios

De la búsqueda de las bases de datos se obtuvo un total de 18574 artículos. Se utilizó la herramienta refworks para eliminar los duplicados, quedando un total de 9341 artículos. Se aplicaron los criterios de inclusión anteriormente descritos, quedando un total de 41 artículos. Posteriormente, tras la lectura de los 41 artículos seleccionados, se incluyeron otros 3 estudios que también cumplían los criterios de inclusión, quedando un total de 44 estudios seleccionados. Se sintetiza el proceso en la figura 2.1.

Figura 2.1. Proceso búsqueda y selección de artículos



2.3.2 Visión general de los estudios

La tabla 2.1 muestra de forma detallada las principales características de los 44 estudios seleccionados. La mayoría de los estudios analizados fueron procedentes de Estados Unidos (50%), seguido de Australia (11,4%), Canadá (9,1%), Países Bajos (9,1%), Bélgica (9,1%), Suecia (6,8%) y Reino Unido (4,5%).

Respecto a la tipología de los estudios, se encontraron 2 estudios cualitativos, 6 estudios de intervención y el resto de estudios de naturaleza observacional (mayoritariamente de corte transversal (28)). En cuanto al género, la mayoría de estudios estimaron una proporción similar de género masculino y femenino.

En la tabla 2.2 se muestra una síntesis de la relación de la AF con cada variable del ambiente físico analizada en cada estudio, clasificadas en los diferentes dominios (transporte, escuela, ocio y hogar). Se analizaron los resultados de todos los estudios exceptuando el de Lovasi et al. (2011), puesto que ofrecía una visión general y no pudo clasificarse en dominios de AF. Algunos estudios fueron clasificados en más de un dominio puesto que realizaban una medición de varios de ellos (Aarts, Wendel-Vos,

Van Oers, Van de Goor y Schuit, 2010; Carson, Rosu y Janssen, 2014; Mckenzie, Sallis, Nader, Broyles y Nelson, 1992).

Tabla 2.2. Relación entre la AF y diferentes variables del ambiente físico, organizadas por dominios.

Dominios	Relación con la AF
Transporte	
Distancia a los destinos	-(44)
Pendiente pronunciada	-(44)
Conectividad de las calles	0(44)
Densidad de tráfico	-(44)
Disponibilidad de transporte público	+(23F)
Seguridad tráfico	+(23M)
Escuela	
Tamaño de la escuela	0(4,32), +(18, 19, 34*)
Tamaño del patio	0(4,5,35), +(6,10,17)
Juego al aire libre	0(14,35)+(40*)
Espacio abierto	+(8, 25, 26,36,41)
Disponibilidad de equipos	+(18, 24, 40*), 0(9,10,14,15,35)
Presencia equipos fijos	+ (4,7,8, 22, 32,34*,36), -(5,6,17,21)
Presencia y variedad equipos portátiles	+(4,6,7,8,17,19,21,26,32,33,34*), 0(5,10)
Marcas de juego en el suelo	0(9,10)
Tipos de suelo: duro	+(12, 32) -(26)
Tipos de suelo: arena/juego de arena	-(12, 25, 32)
Presencia de naturaleza	0(10, 31, 32), +(41)
Circuito circular	+(25,26)
Presencia de colinas	+(25)
Carteles o materiales curriculares impresos	+(35)
Ocio	
Disponibilidad de sitios de ocio y parques infantiles	0(2, 11), +(28, 29 30)
Distancia a parques/zonas verdes	0(3, 11)
Estructuras de juego	+(39*), 0(2)
Disponibilidad de aceras	0(11) +(1)
Calidad de las aceras	0(2)
Espacio del parque	0(11)
Presencia de intersecciones	+(1)
Presencia de naturaleza/zonas de verde	+(20, 39*), 0(2)
Presencia de cruces controlados	+(1)
Estado de las aceras de la calle	0(2)
Calidad del carril bici	0(2)
Seguridad del tráfico	+(29,39*). 0(2, 11)
Seguridad del vecindario	+(2,13), 0(42)
Atractivo del vecindario	+(29)
Presencia de rotondas	+(1M)
Presencia de agua en el vecindario	+(2)
Alumbrado público	0(11), +(1M)
Hogar	
Disponibilidad de equipos	+(16, 33, 38*)
Zona de jardín	-(2F), 0(11), +(27, 38*)
Apartamento	-(27)
Casa aislada	-(2)
Residencia o dúplex	+(2)
Disponibilidad de espacios de juego	+(43)

Nota: asociación positiva (+), asociación negativa (-), sin asociación (0).

Género: Masculino (M), Femenino (F).

*Medición conjunta de varios factores.

✓ *Transporte*

En relación al dominio transporte, las variables identificadas fueron la distancia a los destinos, la pendiente pronunciada, la conectividad de las calles, la densidad del tráfico, la disponibilidad de transporte público, y la seguridad del tráfico. Solo dos de los estudios examinaron la relación entre las características del ambiente físico y el transporte activo en niños y niñas de preescolar (i.e. Timperio et al., 2004, 2006). Ambos utilizaron medidas reportadas por los padres para la medición de la AF. Globalmente, el 50% fueron asociaciones negativas, el 33,3% positivas y en el 16,7% de los casos no hubo asociación.

✓ *Escuela*

Por lo que respecta a la escuela, se identificaron las siguientes variables ambientales: tamaño de la escuela, tamaño del patio, juego al aire libre, espacio abierto, disponibilidad de equipos, presencia de equipos fijos, presencia y variedad de equipos portátiles, marcas de juego en el suelo, tipo de suelo (duro), tipo de suelo (arena), presencia de naturaleza, circuito circular, presencia de colinas y carteles o materiales curriculares impresos. Se incluyeron dentro de equipos portátiles juguetes de ruedas (triciclos, bicicletas), pelotas, discos voladores, globos, túneles, bloques de construcción blanda, etc. Se clasificaron cómo equipos fijos toboganes e infraestructuras de juego ancladas en el suelo. De los 44 estudios seleccionados 26 de ellos exploraron este dominio. De los 26 estudios 14 utilizaron una medida objetiva de la AF (9 de ellos acelerómetros y 5 de ellos podómetros) y la herramienta de observación directa más utilizada fue OSRAC-P, utilizada en 7 estudios (tabla 2.1).

Las variables más estudiadas fueron el tamaño de la escuela, el tamaño del patio, la disponibilidad de espacio abierto, la disponibilidad de equipos, la presencia de equipos fijos y, la variedad y presencia de equipos portátiles (tabla 2.2). En el 28,8% de los casos no hubo asociación, en el 60,6% fueron positivas y en el 10,6% fueron asociaciones negativas.

✓ *Ocio*

Se clasificaron todos aquellos estudios que hacían referencia al juego o al tiempo de ocio. Entre las variables ambientales estudiadas se identificaron las siguientes: disponibilidad de sitios de ocio y parques infantiles, distancia a parques o zonas verdes, presencia de estructuras de juego, disponibilidad de las aceras, calidad de las aceras, espacio del parque, presencia de intersecciones, presencia de naturaleza/verde, presencia de cruces controlados, estado de las aceras de la calle, calidad del carril bici, seguridad del tráfico, seguridad del vecindario, atractivo del vecindario, presencia de rotondas, presencia de agua en el vecindario y, alumbrado público. Un total de 11 estudios examinaron la relación entre las variables ambientales y la realización de AF durante el tiempo de ocio. De estos 11 estudios, se utilizó medición objetiva de la AF en una sola de las investigaciones (O'Connor et al., 2013), el resto fueron observaciones directas o medidas reportadas por los padres (cuestionarios o incluso focus groups). Las variables más estudiadas fueron la disponibilidad de sitios de ocio para los niños y niñas, presencia de naturaleza/verde, aspectos referentes al tráfico, y seguridad del vecindario (tabla 2.2). De las asociaciones encontradas entre el ambiente físico y la AF se encontró igual proporción de asociaciones positivas (50%) que de asociaciones neutras (50%). No se encontraron asociaciones negativas.

✓ *Hogar*

En este dominio, las variables ambientales identificadas fueron: la disponibilidad de equipos, las zonas de jardín, el tipo de vivienda (apartamento, casa aislada, residencia o dúplex) y la disponibilidad de espacios de juego. Se encontraron un total de 7 estudios y solo en uno de ellos se realizó medición objetiva de la AF (Dowda et al., 2011). Las variables más estudiadas fueron la disponibilidad de equipos y la presencia de zona de jardín. Se encontró un 27,3% de asociaciones negativas, un 63,6% de asociaciones positivas y en un 9,1% de los casos no hubo asociación.

2.3.3 Evaluación de la calidad de los estudios

Tras el análisis de la calidad de los estudios (ver criterios en la tabla 2.3), se encontró que el 72,7% obtuvo una puntuación superior a 10 sobre 15 puntos. Los criterios con mayores puntuaciones fueron: presencia del objetivo en el estudio (93,2%), descripción de la población a estudiar (95,5%), la descripción de las medidas tanto del ambiente como de la AF (93,2%) y descripción de la fuente de recolección de datos así como el modo de realizarlo (97,7%). Por otro lado, los factores con menor puntuación fueron: la aleatorización de la muestra (20,5%) y la descripción del número de participantes perdidos durante el estudio (25%).

Tabla 2.3. Evaluación de la calidad de los estudios.

Criterio	Descripción	n (%)
Objetivos	¿Están presentes los objetivos/hipótesis en el estudio?	41 (93,18)
Diseño del estudio	¿Está presente el diseño del estudio?	27 (61,36)
Población	¿Se describe la población a estudiar?	42 (95,45)
Muestra	¿Se escogió una muestra aleatoria de la población a estudiar? ¿La tasa de respuesta fue superior al 60%?	9 (20,45)
Muestra	¿Se describió la elección de los participantes?	38 (86,36)
Muestra	¿Se describe el reclutamiento de los participantes o se hace referencia a él?	39 (88,36)
Muestra	¿Están presentes los criterios de inclusión y/o exclusión?	24 (54,54)
Muestra	¿Se describe la muestra del estudio?(Mínimo: tamaño de la muestra, sexo, edad y un indicador de SES)	28 (63,63)
Muestra	¿Se informa del número de participantes en cada etapa del estudio?	21 (47,72)
VARIABLES	¿Se describen las medidas de AF y ambiente?	41 (93,18)
Fuente de datos	¿Describen los autores la fuente de datos?¿Describen los autores cómo se recopilan los datos?	43 (97,72)
Medición	¿Se mencionó la confiabilidad de los resultados?	31 (70,45)
Medición	¿Se mencionó la validez de los resultados?	39 (88,63)
Análisis estadístico	¿Se utilizaron y describieron los métodos estadísticos?	39 (88,63)
Análisis estadístico	¿Se indicaron el número o porcentaje de participantes perdidos durante el estudio?	11 (25)

2.4 Discusión

En el presente trabajo se revisaron aquellos estudios que midieron, en niños y niñas de preescolar, la relación entre la AF y las variables del ambiente físico. Para ello, se analizó la AF según sus principales dominios en edad preescolar (i.e., transporte, escuela, ocio y hogar). Teniendo en cuenta que los dominios representan los contextos en los que los niños y niñas tienen la oportunidad de realizar AF a lo largo del día (Pratt et al., 2004), clasificar las barreras e influencias del ambiente físico en estos dominios puede dar una visión global que ayude a plantear futuras intervenciones que promuevan la AF. Según nuestro conocimiento es la primera revisión que se realiza, desde una perspectiva de los modelos ecológicos, donde se analiza la relación del ambiente físico con la AF en este grupo poblacional.

La mayoría de los estudios se realizaron en Estados Unidos y no se encontró ningún estudio en el contexto español. Por otro lado cabe destacar que es un tema de estudio reciente, puesto que en los últimos 10 años se publicaron 38 de los 44 estudios seleccionados. Otro aspecto a tener en cuenta son los pocos estudios de intervención identificados. Esto puede tener su explicación en que, al ser una temática reciente, aún se está intentando comprender las relaciones entre el ambiente y la AF, paso previo a realizar una intervención.

En cuanto a las herramientas utilizadas para la medición de la AF, se utilizaron tanto herramientas objetivas (acelerómetro o podómetros) o herramientas de observación directa de la AF, como el OSRAC-P. En las herramientas de observación directa utilizadas, se encontró mayor variabilidad. Solo dos estudios utilizaron ambos tipos de mediciones (Nicaise, Kahan, Reuben y Sallis, 2012; Dowda et al., 2011)

Para la medición del ambiente físico rara vez se utilizó una herramienta objetiva (Carlson et al., 2014), pues la mayoría de veces fueron preguntas reportadas por los padres u observaciones realizadas por los investigadores. Esto podría explicar el gran número de variables del ambiente físico observadas, sobretodo en el dominio ocio.

2.4.1 Transporte

Se identificaron sólo dos estudios que exploraron este dominio en la edad de preescolar (Timperio et al., 2004, 2006). Los niños y niñas que participaron en ambos estudios

tenían una edad entre los 5 y los 6 años, con lo que no se han encontrado estudios que midieran el transporte activo por debajo de los 5 años. En relación a la asociación con la AF se encontró que cuanto mayor disponibilidad de transporte público y mayor seguridad en relación al tráfico, mayores niveles de AF (Timperio et al., 2004); por el contrario, una mayor distancia a los destinos, la presencia de pendientes pronunciadas y una mayor densidad de tráfico se asoció con menores niveles de AF (Timperio et al., 2006). A pesar de las asociaciones encontradas, se necesitarían más estudios en diferentes contextos para poder comprender qué factores ambientales podrían afectar al transporte activo en los niños y niñas de esta edad.

2.4.2 Escuela

La escuela es el dominio de la AF más estudiado en edad preescolar. En concreto el 59% de los estudios encontrados exploraron este dominio. Entre las posibles explicaciones estaría la accesibilidad a la muestra por parte de los investigadores, ya que los niños y niñas pasan la mayor parte del tiempo en la escuela (Davinson y Lawson, 2006). Se encontraron variables ambientales con asociaciones muy claras en relación a la AF y otras con mayor variabilidad según cada estudio.

La presencia y variedad de equipos portátiles fue la variable en la que un mayor número de estudios identificó asociaciones positivas, concretamente en un total de 11 estudios, (Battista et al., 2014; Berg, 2015; Bower et al., 2008; Brown et al., 2009; Cauwenberghe, Labarque, Gubbels, De Bourdeaudhuij y Cardon, 2012; Dowda et al., 2009; Gubbels et al., 2011; McKenzie et al., 1992; Nicaise, Kahan y Sallis, 2011; Sugiyama, Okely, Masters y Moore, 2012; Vanderloo et al., 2014); solo en dos de los trabajos no se observó una asociación significativa (Bell et al., 2015; Cardon et al., 2008). Se puede afirmar que en patios de recreo en los que se dispone de un mayor número de juguetes móviles (pelotas, triciclos, bicicletas, etc.), los niños y niñas de preescolar tienen una mayor oportunidad de realizar AF.

Por otro lado, para la variable presencia de equipos fijos (p.e., columpios, toboganes, etc.) se encontraron tanto asociaciones positivas como negativas. De los estudios seleccionados, 7 encontraron una asociación positiva (Battista et al., 2014; Bower et al., 2008; Brown et al., 2008; Gubbels et al., 2011; McKenzie et al., 1992; Sugiyama et al., 2012; Vanderloo et al., 2015) y otros 4 una asociación negativa (Bell et al., 2015; Berg

et al., 2015; Dowda et al., 2009; Vanderloo et al., 2014). La mayoría de estudios que encontraron asociaciones negativas en la variable presencia de equipos fijos, encontraron asociaciones positivas para la variable presencia y variedad de equipos móviles. Estas diferencias podrían verse explicadas en función de los contextos, la diversidad y el tipo de equipos fijos; es por ello que debería ser estudiado de forma específica con el objetivo de comprender qué tipos de equipos fijos son los que disminuyen los niveles de AF.

Por otro lado un grupo de estudios analizó la relación entre la AF y la disponibilidad de equipos. La mayoría de los estudios no encontraron asociaciones significativas (Cardon et al., 2008, 2009; De Craemer et al., 2014; Delaney, Monsivais y Johnson, 2014; Henderson, Grode, O'Connell y Schwartz, 2015). Es posible que el hecho de no diferenciar entre equipos fijos de juego y equipos de juego portátiles, pueda obstaculizar el entender la relación que tiene la presencia de equipos con los niveles de AF.

En relación al tamaño de la escuela y al tamaño del patio de recreo, no se encontraron asociaciones negativas aunque sí ausencia de asociación (Battista et al., 2014; Bell et al., 2015; Henderson et al., 2015; Sugiyama et al., 2012;) y asociaciones positivas (Berg et al., 2015; Cardon et al., 2008; Cauwenberghe et al., 2012; Dowda et al., 2004,2009; Gubbels et al., 2011). Por tanto, dependiendo del contexto, un mayor tamaño tendrá, en ocasiones, una asociación positiva con la AF y en otras, no tendrá un papel relevante en los niveles de AF.

Otra de las asociaciones positivas encontradas fue con la variable espacio abierto sin obstáculos. Todos los estudios identificados encontraron que en espacios sin obstáculos el nivel de AF era mayor (Boldemann et al., 2011; Brown et al., 2009; Larson, Normand, Morley y Hustyi, 2014; Nicaise et al., 2011,2012). Si un niño o niña juega en un espacio con barreras que obstaculizan la actividad tendría que ir parando y su AF sería menor; si, por el contrario, ese espacio es abierto, favorecería la continuidad del movimiento y, por tanto, se encontrarían mayores niveles de AF.

Una de las variables que mostró con mayor frecuencia asociaciones negativas con la AF, fue la existencia de suelos de arena o cajones de arena (Cosco, Moore y Islam, 2010; Nicaise et al., 2012; Sugiyama et al., 2012). Niveles bajos de AF en este tipo de suelos pueden verse explicados por el tipo de juego en la arena, ya que los niños y niñas

suelen estar sentados o arrodillados. Por el contrario, en los suelos duros se hallaron, con mayor frecuencia, asociaciones positivas (Cosco et al., 2010; Sugiyama et al., 2012). Esto puede explicarse ya que el suelo duro favorece el uso de juguetes de rueda (objetos móviles) que favorecerían el aumento de los niveles de AF.

El resto de variables identificadas como las marcas de juego en el suelo, el circuito circular, la presencia de colinas o, de carteles o materiales curriculares impresos en relación con la AF han sido muy poco estudiadas. Futuros estudios deberían analizar en profundidad cuál es el rol de estos factores en la AF en el contexto escolar entre los preescolares.

2.4.3 Ocio

El ocio fue el dominio en el que se identificó un mayor número de variables analizadas. Se identificaron un total de 17 variables diferentes en 11 estudios. Son pocos los estudios que realizan medición de las mismas variables ambientales, lo que dificulta la comparación, así como la comprensión de las relaciones entre el ambiente físico y la AF, durante el tiempo de ocio de los niños y niñas.

Una las variables estudiadas fue la presencia de naturaleza y zonas verdes; cuanto mayor presencia de naturaleza en el vecindario mayores fueron los niveles de AF (Grigsby-Toussaint, Chi y Fiese, 2011; Vietch et al., 2014*). Otra variable a tener en cuenta es la disponibilidad de sitios de ocio (p.e los parques) para los niños y niñas. Remmers et al. (2014) y Seal y Yurkovich, (2009) encontraron asociaciones positivas, mientras que Aarts et al. (2010) y Carlson et al. (2014) no encontraron asociaciones significativas. Si los niños y niñas disponen de más lugares a los que ir, su AF puede verse aumentada, aunque los resultados no son consistentes en todos los estudios.

En cuanto a la variable seguridad del tráfico, Remmers et al. (2014) y Vietch et al. (2012) encontraron asociaciones positivas. Por otra parte, Aarts et al. (2010) y Carson et al. (2014), no encontraron asociaciones significativas. La seguridad del tráfico es una de las variables más determinantes en niños y niñas de mayor edad (Remmers et al., 2014, Timperio et al. 2004) pero en el grupo de edad objeto de esta revisión no se han encontrado resultados clarificadores. Algo similar ocurre con la seguridad del vecindario, Aarts et al. (2010) y Datar et al. (2013) encontraron asociaciones positivas mientras que Burdette y Whitaker (2015), no encontraron asociaciones significativas.

Los estudios que realizaron mediciones de las variables ambientales en el dominio ocio no utilizaron una herramienta estandarizada, aspecto que podría explicar el gran número de variables estudiadas y la diversidad en los resultados obtenidos. Además, esta diversidad metodológica dificulta la comparación entre las diferentes investigaciones. Otra de las razones podría ser que el tiempo de ocio sucede en el vecindario y que éste tiene mayor número de aspectos e influencias sobre la AF que otros contextos de práctica como, por ejemplo, el escolar. Para futuras investigaciones sería interesante utilizar mediciones objetivas del ambiente con el fin de poder comprender qué atributos ambientales son los que están influyendo en los niveles de AF en niños y niñas de preescolar durante su tiempo de ocio.

2.4.4 Hogar

El hogar, junto con el transporte, es uno de los dominios menos estudiados. La disponibilidad de equipos (deportivos o de juego) fue la variable en la que se encontró, con mayor frecuencia, asociaciones positivas (Dowda et al., 2011; Mckenzie et al., 1992; Schrempft, Jaarsveld, Fisher y Wardle, 2015). Cabe esperar que en un hogar en el que se dispone de más oportunidades para la AF, los niveles de ésta conducta sean más elevados. La presencia de zona de jardín en la vivienda no parece tener una asociación clara con los niveles de AF. Aarts et al. (2010) encontró que tener jardín disminuía los niveles de AF en las niñas, mientras Carlson et al. (2014) no encontró asociación y Martin-Biggers et al. (2015) y Schrempft, et al. (2015), encontraron asociaciones positivas. Por tanto, es necesario plantear nuevos estudios que analicen este dominio para clarificar la relación entre el ambiente físico del hogar y los niveles de AF en niños y niñas en edad preescolar. El rol del jardín, entre otras variables, debería ser clarificado en su relación con la AF, intentando identificar qué características de este tipo de espacios facilitan en mayor medida esta conducta.

2.5 Conclusiones

En la presente revisión sistemática se han identificado las diferentes variables del ambiente físico que han sido analizadas y relacionadas, en estudios previos, con los niveles de AF en niños y niñas de preescolar. Son muy pocos los estudios que han explorado los dominios de transporte y hogar en niños y niñas de preescolar. Los estudios que han analizado la escuela encontraron que una mayor disponibilidad y variedad de equipos móviles, la presencia de determinados equipos fijos y la presencia

de espacios abiertos sin barreras favorecen los niveles de AF. Para futuras investigaciones sería importante diferenciar los tipos de equipo para comprender mejor sus asociaciones con la conducta de AF. A pesar de las asociaciones encontradas en la literatura, se hacen necesarios nuevos estudios que relacionen el ambiente físico con los niveles de AF, sobre todo por lo que se refieren al transporte, al hogar y al tiempo de ocio. Si tenemos en cuenta que en el contexto español no se ha identificado ningún estudio, se hace necesario explorar la relación entre el ambiente físico y los niveles de AF en cualquiera de los cuatro dominios.

Uno de los aspectos negativos de los trabajos identificados y analizados es la falta de medidas objetivas para la medición del ambiente. En futuras investigaciones recomendamos el uso de éstas con el objetivo de facilitar la comparación entre diferentes contextos culturales. Por otro lado, también recomendamos el uso de los modelos ecológicos para posteriores investigaciones, puesto que favorecería la comprensión de todas las influencias y relaciones que puede presentar una conducta de salud, en nuestro caso la AF. Potenciar estudios sobre esta temática desde edades tempranas, permitirá obtener información para adaptar, diseñar y construir hogares, vecindarios y escuelas más saludables que favorezcan un estilo de vida activo entre los más pequeños.

Este capítulo ha sido adaptado de un futuro envío para *Journal of Physical Activity and Health*.

*CAPÍTULO 3:
Active commuting to school among preschool
children and its barriers: an exploratory study in
collaboration with parents*

3. Active commuting to school among preschool children and its barriers: an exploratory study in collaboration with parents

3.1. Introduction

Active commuting to school (ACS) is considered to be active transport, commonly walking or by bike, that contributes to increasing physical activity (PA) levels in children, establishing a healthy life habit (Lee et al., 2008; Mendoza et al., 2011; Sallis et al., 2006). Active transport not only provides physical benefits but also has multiple social, economic, and environmental advantages (Collins and Kearns, 2010; Mackett and Brown, 2011). In the last few decades, ACS has decreased because of industrialization and the increased use of motorized vehicles in western countries (Mackett and Brown, 2011; McDonal et al., 2011). Most studies published to date focus on childhood (ages 6-12) and adolescent (ages 13-18) ACS (Hayne et al., 2004; Herrador-Colmenero et al., 2014; Oliver et al., 2014; Lu et al. 2014; Martin and Carlson, 2005) but those specifically analyzing the modes of transport used by children younger than 6 years are very limited (Herrador-Colmenero et al., 2014).

Research has identified perceived barriers as one of the factors that most contributes to the aforementioned decrease in ACS among children, especially in countries such as the USA or Australia (Lu et al., 2014), although few studies have so far been undertaken in European countries. Barriers can be understood as the personal, environmental, social and political challenges to active commuting that a person perceives (Glasgow, 2008). In the case of children, parents make the decisions about which modes of transport they use to commute to school (Forman et al., 2008), thus, it is crucial to study the barriers perceived by their parents (Forman et al., 2008; Mc Millan, 2005). Several studies have tried to identify and disentangle the most common barriers to active commuting to primary school (i.e. children aged 6-12 years); among them we found that the most commonly cited were those related to the environment or safety e.g., crime, concerns about traffic, the distance to school (Hayne et al., 2004; Mitra, 2013), or the weather (Martin and Carlson, 2005). After performing a multi-parameter analysis of the previously mentioned factors, Oliver et al. (2014) concluded that the most decisive factor for children aged 6 to 15 years is the distance to school. Overall, the most common barriers to ACS can be classified as environmental, safety, planning, and psychosocial factors (Forman et al., 2008; Kerr et al., 2006; Molina-García et al.,

2016a). However, to our knowledge, there are no studies that specifically analyze ACS barriers in preschool children (i.e., those aged 3-5 years).

Because this preschool age represents one of the most crucial moments for promoting PA and healthy lifestyles (Hodges et al., 2013), it is important to characterize the modes of transport to school used by this population group, and to understand their main barriers to ACS. Therefore, the aims of this present study are: (a) to explore and describe the modes of transport to school used by a sample of preschool-aged children; (b) to analyze the role of distance in ACS; and (c) to analyze the parents' perceived barriers to ACS.

3.2. Methods

3.2.1 Participants and procedure

The sample comprised the parents of 96 preschool-age children (4.8 ± 0.6 years; 51.6% girls), from four schools in the city of Valencia and its metropolitan area. The study protocol was approved by the Research Ethics Committee at the University of Valencia and met the requirements set out for research on human subjects in the Declaration of Helsinki. Before participation in the study, written informed consent was obtained from all of the parents. The study consisted of a paper questionnaire completed by the parents; the survey included questions about sociodemographics, modes of transport used to commute to school, and perceived barriers to active commuting to school with their children. The data was collected between October 2015 and June 2016. Prior to administering the survey, we conducted two focus-group interview sessions in June 2015 in order to identify the modes of transport to school most commonly used by preschoolers.

3.2.2 Measurements

✓ Modes of transport to school

The modes of transport used for commuting to and from school were assessed by the question: "In an average school week, on how many days does your child use the following modes of transportation to get to and from school?", taken from the International Physical Activity and Environment Network (IPEN) study (<http://www.ipenproject.org>) which was previously validated in a study on Spanish

adolescents (Molina-García et al., 2016a). Response categories (i.e., modes of transport) to this question were established before administering the survey, taking a qualitative approach that explored the different modes of commuting to and from school among preschoolers. To do this, two focus-group interviews were performed in June 2015 with two groups of 5 to 6 parents of preschool children taken from the final study sample cohort; the focus groups were conducted by a moderator and each one lasted approximately 30 minutes. First, parents received a brief introduction to the study before starting the discussion. Two general questions were raised: What mode of transport do you usually use to commute to school with your children? Which other modes of transport do parents with children with a similar age to yours use to commute to school? Each question was elaborated upon with follow-up questions designed to obtain complete information (Krueger and Casey 2000; Molina-García and Queralt, 2016b). The participants' responses were noted down by the same researcher in both groups, and our research group subsequently met in order to analyze the moderator's notes and decide upon the most frequently used modes of transport among preschool-age children (see Table 3.1).

✓ *Barriers to active commuting to school*

In order to measure this variable, the BATAACE (*Barreras en el Transporte Activo al Centro Educativo* in Spanish, translated as: barriers to active transport to educational centers) scale was used (Molina-García et al., 2016a). This is a valid and reliable instrument for evaluating the perceived barriers to ACS in the context of Spanish primary-school children and adolescents and was adapted from Forman et al. (2008) for the Spanish context. The scale measures the perception of environmental, safety, planning, and psychosocial barriers. In the Spanish population the scale has a bifactorial structure (Molina-García, Castillo and Sallis, 2010, 2016a) and answers range from 1 ("Totally disagree") to 4 ("Totally agree") on a 4-point Likert-type scale.

Before data collection, the scale was adapted by our research team so that it could be easily completed by the parents in the sample cohort. To do this, we inserted the following statement prior to each item: "It is difficult for my child to walk or cycle to school because...". During this adaptation process we decided to remove one of the items ("It's not considered cool to walk or bike") because we considered it not

pertinent to this specific preschool-age sample. Thus, the final scale comprised 17 items and its final version is shown in Table 3.3. Prior to data collection, we conducted a pilot test with 10 parents of preschool-age children, to ensure the scale was properly functioning. For the overall study results, the internal reliability (Cronbach alpha) was 0.71 for environment/safety barriers and 0.65 for planning/psychosocial barriers. We dichotomized the subscale of each barrier, considering the 50th percentile as the cutoff-point for analytical purposes, thus creating two categories: “low” and “high”.

✓ *Distance to school*

Distance to school was calculated in meters using a Google Maps tool, using the home address indicated by the parents in the questionnaire, selecting the shortest on-foot route options; this tool has proven to be valid in previous studies (e.g., Villa-González et al., 2016).

✓ *Co-variables*

Sociodemographic variables collected through the self-reported questionnaire were: child’s gender, age, parents’ highest education level, and number of motor vehicles per licensed drivers at home. Additionally, the children’s height and weight were objectively measured and their BMI was calculated.

3.2.3 Statistical analysis

Descriptive analyses were performed for the study variables (percentage, mean, and standard deviation). All the analyses were performed using SPSS software v.22.0, and the level of significance was set at $p < 0.05$. We used mixed-effect regression models (using SPSS MIXED) to evaluate the relationship between each independent variable and ACS, with and without adjustments for all the covariates as fixed effects, and defining participant clustering in schools as a random effect.

3.3 Results

After the focus groups, the following modes of transport to school used by preschool children were established (table 3.1): walking, in a buggy, by bike (active), by bike (passive), skateboard, public transport, school bus, and private motorized vehicle.

Table 3.1. Modes of transport categories used by preschoolers

Modes of transport	Description
Walking	Walking holding an adult's hand or alone.
Buggy	This means being pushed in a buggy or behind a buggy on a wheeled platform.
Bike (active)	The child rides the bike (either a normal bike with or without training wheels or a strider balance bike).
Bike (passive)	An adult rides the bike and the child is seated behind the parent or in a cart with wheels which is attached to the parent's bike.
Skateboard	The child actively uses a skateboard or similar (scooter, inline skates, etc.).
Public transport	Bus, metro, or tram.
School bus	-
Private vehicle	Parent's car/motorcycle or another car (e.g a neighbor or relatives vehicle)

The majority (78.1%) of the children in our study group travelled actively to school (figure 3.1). The mean number of active trips per week per child was 8.5. Figure 3.1 shows that walking was the most frequent mode of transport (66.9%), while the least used was public transport (0.7%). Regarding motorized private transport, travel by car represented 12.3% of the trips.

Figure 3.1. Modes of transport to and from school among preschool-age children

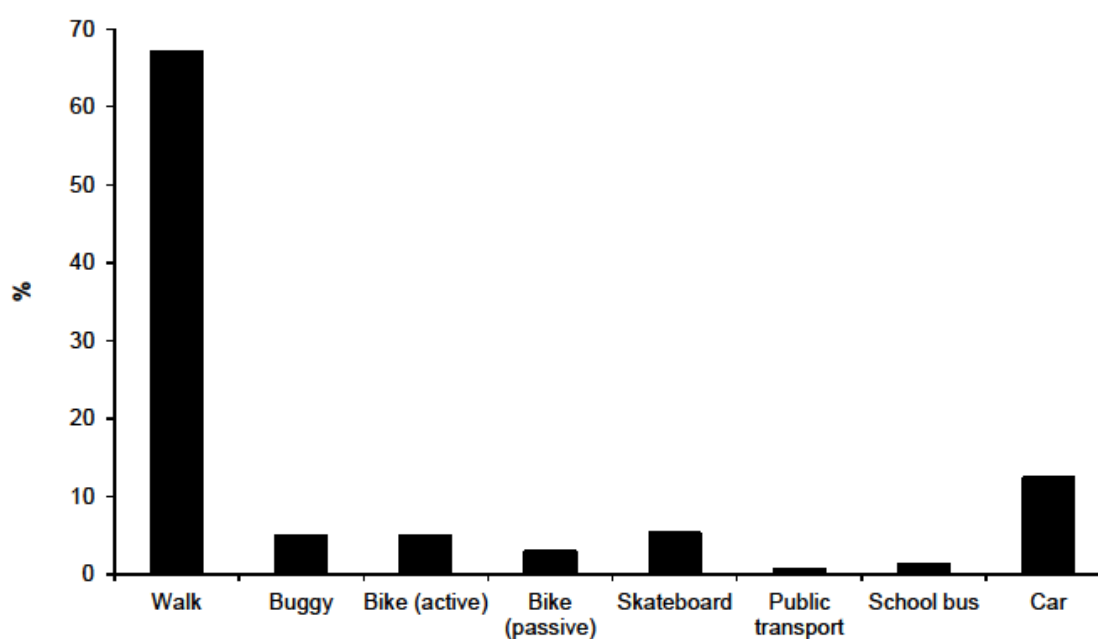


Table 3.2 shows the descriptives of the variables assessed in this study. The mean street network distance from home to school was 560.8 meters. The mean number of barriers perceived by parents was 1.50, and was 1.5 specifically for environmental and safety barriers. The descriptives of each of the perceived barriers to ACS are shown in table 3.3.

Table 3.2. Study descriptives for all the sample participants

Variables	Range	Mean (SD)
BMI percentile (age and sex-adjusted)	0.2-99.9	77.6 (27.0)
Number of motor vehicles per licensed drivers	0-2	0.8 (0.5)
Highest level of parental education	1-6	5.2 (1.2)
Distance to school (m)	30-2800	560.8 (447.5)
Barriers to ACS (total)	1-4	1.5 (0.5)
Environmental and safety barriers	1-4	1.5 (0.5)
Planning and psychosocial barriers	1-4	1.4 (0.5)

Table 3.3. Barriers to walking or riding a bike to school

Barriers	Mean (SD)
1. There are no sidewalks or bike lanes	1.9 (1.2)
2. The route is boring	1.4 (0.7)
3. The route does not have good lighting	1.3 (0.7)
4. There are one or more dangerous crossings	2.2 (1.2)
5. My child gets too hot and sweaty	1.3 (0.6)
6. None of my child's schoolmates walk or ride a bike to school	1.6 (1.1)
8. My child or I have too much to carry	1.4 (0.7)
9. It's easier to drive my child to school	1.6 (1.0)
10. It involves too much planning ahead	1.3 (0.7)
11. There is nowhere to safely leave a bike	1.7 (1.1)
12. There are stray dogs	1.3 (0.6)
13. It is too far	1.3 (0.8)
14. We would have to walk/ride through places that are unsafe because of crime or things sometimes related to crime (e.g., vandalism, graffiti, people drinking alcohol in public places, etc.)	1.2 (0.6)
15. I don't enjoy walking or biking	1.3 (0.8)
16. There are too many hills	1.1 (0.6)
17. There is too much traffic	1.8 (1.0)
18. The bike lanes are occupied by people who are walking	1.5 (0.9)

The results from regression analysis of perceived barriers and distance to school vs. ACS are shown in Table 3.4. The factors which were negative (barriers) to ACS were distance to school ($p = 0.001$) and the perception of psychosocial and planning barriers ($p = 0.021$).

Table 3.4. Mixed-model regression results for the relationship between perceived barriers to active commuting to school (ACS) and the distance to school as independent variables and ACS behavior (trips per week).

	ACS (trips per week)							
	Unadjusted model				Adjusted model ^a			
	β	t	p	95% CI	β	t	p	95% CI
Environmental/safety barriers								
Low	0.62	0.81	0.420	-0.90/2.13	0.64	0.85	0.396	-0.85/2.12
High	ref.				ref.			
Planning/psychosocial barriers								
Low	1.91	2.56	0.013	0.42/3.41	1.79	2.36	0.021	0.28/3.31
High	ref.				ref.			
Distance to school (km)	0.00	-4.29	< 0.001	0.00/0.00	0.00	-3.61	0.001	0.00/0.00

^aAnalysis adjusted for all covariates (gender, age, highest parental education level, number of motor vehicles per licensed drivers at home, and BMI percentile). Moreover, participant clustering in school groups was adjusted for as a random effect.

CI: confidence interval; ref.: reference

3.4. Discussion

This present study found that the modes of transport used by preschool-age children and their parents differ from those identified in previous studies performed in primary-school age children in other cultural contexts (Denstel et al., 2015). Here, among other modes of transport, we identified the use of a buggy, passive bike use (on the back of parent's bike), and the use of strider balance bikes or bikes with training wheels as modes of transport used in this preschooler age group. These modes of transport have not been observed in older children (i.e., primary school) or adolescents (Chillon et al., 2013; Denstel et al., 2015; Villa-Gonzalez, Ruiz and Chillon, 2015), probably because they are only pertinent to this very young age group. Thus, now that we have standardized this instrument for use in the 3-5 years age group in this study, it can be used in future studies for measuring the use of different transport modes in preschool-age children.

This study showed that walking was the most commonly used mode of transport in preschoolers, while motorized or public transport use accounted for a very low proportion of journeys. However, studies performed in primary school students from several countries, including Spain (Denstel et al., 2015; Panter, Corder, Griffin, Jones and van Sluijs, 2013; Villa-Gonzalez et al. 2015), previously showed lower levels of ACS and higher levels of public transport and motorized vehicle use. Perhaps this difference could be explained if the specific features of the built environment in Valencia City especially favor ACS in young people (Molina-García et al., 2016a). This represents a question that would merit further investigation to test this hypothesis and to identify and assess any such features.

Likewise, the low use of public transport in children of preschool age could be explained by poor adaptation of these transport methods to children of this age (e.g., lack of safety belts on buses and subway services, the long distances between underground platforms, etc.). On the other hand, low car use in our sample could perhaps be explained by the lack of parking places near the schools and combined with parents having to walk their children to the school entrance because of their young age. In addition, the distance to school (the mean was less than 600 meters) is a key factor in active commuting among the preschoolers in our study cohort: young children living closer to school showed higher levels of ACS. Moreover, this relationship has been

previously shown in studies with primary school children (Panter et al., 2013; Jago et al., 2014; Yeung, Wearing and Hills, 2008). Future studies should analyze the role of distance in ACS among preschoolers in greater depth, focusing on walking or biking in order to establish what the cut-off points for using these modes of transport are.

Another finding in relation to modes of transport in preschool children which stands out is their appreciably lower use of bicycles than in primary school children (Panter et al., 2013) or university students (Chillon, Molina-García, Castillo and Queral, 2016). This could be explained by these children's young age, and hence them not yet having had time to acquire bike-riding skills, in combination with the aforementioned short average school commute distance, making it more efficient and comfortable for parents to walk when accompanying their children on this journey.

In summary, the number of active trips to school recorded for this preschooler age group cohort was higher than other studies carried out in primary-school age children (Panter et al., 2013; Jago et al., 2014; Villa-González et al., 2015; Yeung et al., 2008). Thus, future studies should aim to analyze which factors are important in mediating the decrease in ACS which occurs during the transition from preschool to primary school. Hence, the data presented here may indicate that the preschool age is ideal for educating families about the importance of ACS for promoting the health and development of young children.

Our findings indicate that psychosocial and planning barriers were negative predictors of ACS among preschoolers and are similar to those found in studies performed in adults (Molina-García et al., 2010). However, these results differ from adolescents and primary-school students (Forman et al., 2008; Molina-García et al., 2016a), in which environmental and safety barriers were much more significantly associated with ACS. One possible explanation for this result is that the parents of preschool age children decide how their children commute to school. Consequently, parents effectively represent the same sample profile as the cohort previously studied by (Molina-García et al., 2010) and thus, behave similarly; adults perceive certain factors as barriers to ACS, for example, the perception that their children have too much to carry or that too much planning ahead would be involved to make ACS worthwhile when compared to commuting using motorized transport.

Interestingly, in contrast to adolescents and primary-school children (Molina-García et al., 2016a) environmental and safety barriers were not important to the parents of

preschool children included in our study. This can be explained by the fact that preschool age children are always accompanied to the school by an adult. Therefore, schools should consider planning and psychosocial barriers when designing programs to promote ACS among families and when trying to reduce car use. This could include factors such as reducing the number of items or weight that children must carry to and from school or by reducing the number of nearby car parking spaces.

One of the limitations of this exploratory study in preschool children is its small sample size. Therefore, follow-up studies should be carried out in larger samples and should also try to analyze different cultural contexts. Another limitation is that it was only carried out in urban environments and did not take rural environments into account.

3.5. Conclusions

The results of this present study highlight the importance of both the distance to school and parents' perceived barriers to ACS in preschool age children. The barriers to ACS which have the most significant influence on ACS in preschool children were environmental and planning obstacles. Thus, the creation of educational programs and the design of tools to overcome these barriers in order to help leave behind the comfort of motorized transport should entail greater involvement from public administrations, and especially from the education community (i.e., teachers, families, and school management teams).

Acknowledgements

We would like to acknowledge the collaboration of both the schools and the parents who kindly participated in this study.

This chapter has been adapted from a submission to *Journal of Transport and Health*.

CAPÍTULO 4:
Ecological correlates of Spanish preschoolers'
physical activity during school recess

4. Ecological correlates of Spanish preschoolers' PA during school recess.

4.1 Introduction

Early childhood represents an important period for establishing active living habits (Pabayo, Gauvin, Barnett, Nikiéma and Séguin, 2010; Pate et al., 2006). For this reason, countries have developed several recommendations that call for regular PA for young children. For instance, Canadian (Tremblay et al., 2012) and Australian (Department of Health and Ageing, 2009) guidelines recommend that young children participate in PA of any intensity for at least 180 minutes per day, while the National Association for Sport and Physical Education (NASPE) (2002) in the United States recommends at least one hour of unstructured PA and one hour of structured PA every day for preschool children (aged 3–5 years). Early childhood education (ECE) institutions may be one place for young children to obtain a significant proportion of their daily PA.

Even though young children are generally considered to be very active, and recess time with unstructured free play is considered an important environmental factor for promoting PA (Cardon et al., 2008; Roberts et al., 2012), evidence suggests that young children spend most recess time participating in sedentary activities (Cardon et al., 2008; Mckenzie and Van Der Mars, 1997; Sallis, Patterson, McKenzie and Nader, 1988).

Based on an ecological perspective that understands human behaviour as the product of interactions between personal, psychosocial, and environmental factors, different authors have described patterns and correlates of PA and sedentary behaviour in preschool children (Brown et. al., 2009; Cardon et al., 2008; Mckenzie and Van Der Mars, 1997; Sallis et. al., 2012; Salmon and King, 2010). Using direct observation, Sallis et al. (1988) showed that North American preschoolers spent 60% of their 30 minutes of free play time in sedentary activities such as sitting, lying, and standing. Mckenzie et al. (1992) found that the presence of equipment (called active toys) was not associated with an increase in PA during recess. In addition, they found that boys engaged in 17% more moderate to vigorous physical activity (MVPA) than girls. In the European context, Cardon et al. (2008) found that PA levels during recess were associated with modifiable playground factors in preschoolers in Belgium. In

particular, an increase in PA was significantly associated with fewer children per square meter and with shorter recess time. Furthermore, the authors found that girls were less active when more teachers were supervising. More recently, researchers have investigated the PA effects of providing play equipment and markings on the preschool playground (Cardon et al., 2009; Hannon and Brown, 2008; Nicaise et al., 2012). Cardon et al. (2009) found that during an average recess of 42 min, children spent 61% of their time in sedentary activities at baseline, and none of the interventions (play equipment or markings) resulted in a significant change by study end. By contrast, in the United States, Hannon and Brown (2008) found that both preschool girls and boys significantly decreased sedentary behaviour and increased MVPA after activity-friendly equipment was added to an outdoor preschool playground. Recently, Nicaise et al. (2012) used observational data (but not accelerometry) to show an increase in light PA and MVPA as a result of specific environmental changes to the preschool playground.

With regard to social interactions, it has been shown that grouping is a factor hardly present during recess time. Brown et al. (2009) reported that 85% of their observations of preschoolers during recess were of groups, and that MVPA was higher when children were involved in peer-group socialization processes. Conversely, Mislitskiy (2014) used direct observation to show that young children playing in groups tend to show less intense PA patterns. Therefore, it seems that social circumstances could be related to PA during recess, but further studies are needed to explain which kinds of social interaction predict MVPA during recess in preschoolers.

In Spain, ECE institutions are free, and virtually all children attend; preschools have three levels, for three-, four-, and five-year-old children, respectively. Based on the census for the 2013-2014 academic year, 96.7% of young children were projected to be enrolled in the Spanish ECE system in 2016 (Ministry of Education Culture and Sports, 2016). Despite the fact that low levels of PA at recess are characteristic in preschoolers, to our knowledge there have been no systematic evaluations on the PA levels and patterns during recess time in Spanish preschool children. Although accelerometry has been the objective measure of choice for evaluating preschoolers' PA (Cardon et al., 2008), this method alone is insufficient for determining the contextual circumstances of PA in young children (Brown et al., 2009). However,

systematic observation allows the study of contextual variables such as the presence of others, location, availability of equipment, and gender-based group interactions (McKenzie and Van Der Mars, 2015). Therefore, more research in these areas is warranted to gain a comprehensive understanding of PA during recess in preschoolers.

In order to develop strategies to promote a healthy PA setting in preschool, it is essential to identify the determinants of active behaviours during recess. Thus, the aims of this study were threefold: (a) to analyze the PA patterns and sedentary behaviour during recess time in outdoor early childhood education environments through accelerometry and systematic observation in a sample of Spanish preschoolers children; (b) to validate the use of the Observational System for Recording Activity in Children– Preschool (OSRAC-P) to assess PA levels, using accelerometry as the reference method; and (c) to evaluate personal, psychosocial and environmental correlates of MVPA and sedentary behaviour in young children in Spain during recess.

4.2 Methods

4.2.1 Design, participants and procedure

The study used a cross-sectional design. Participants were young children enrolled in three-, four-, and five-year-old classrooms in ECE institutions in the province of Valencia, Spain. All ECE institutions were public. Before the study, we invited the parents of all young children enrolled in the participating preschools to take part in the study, and we obtained written informed consent from the children's parents. The Human Research Ethics Committee at the corresponding author's university approved the study protocol. The sample was composed of 96 preschoolers (aged 4.84 SD 0.64 years; 51.6% girls, Table 4.1) from four ECE institutions in Valencia, Spain. We collected data collection between September 2015 and June 2016.

Table 4.1. Characteristics of preschool children

Characteristic	Mean(SD) or %
Age	4.8 (0.64)
Gender	
Male	48.4%
Female	51.6%
Height (cm)	103.46 (6.91)
Weight (kg)	18.87 (3.42)
BMI (age and sex adjusted)	77.55 (26.96)
Underweight	8.4%
Normal weight	36.8%
Overweight	18.9%
Obese	35.8%

SD: standard deviation.

4.2.2 Measures

- ✓ *Objective PA measurement.* PA was measured using Actigraph accelerometers (GT3X+ Actigraph, Pensacola, FL). Actigraph accelerometers have been shown to provide valid assessments of PA in preschool-aged children during recess (Hannon and Brown, 2008; Cardon et al., 2009). Children wore the accelerometers for the entire school day for five consecutive days; teachers noted any comments regarding their use on a study registration sheet.
- ✓ *Direct observation system during recess time.* The OSRAC-P includes five PA levels: stationary, limbs (i.e. stationary with movement of limbs or trunk), slow movement, moderate movement and fast movement. We coded these into three PA levels as follows: (a) sedentary; (b) light PA; (c) moderate — vigorous physical activity. We also coded the type of activity, outdoor play context, and group composition (Brown et al., 2006). The five possible group types were coded separately as well (table 4.2). According to the reality of the

playground studied we have introduced slide and descending tube within playground equipment.

In total, we collected data for 2950 observation intervals using the OSRAC-P system across recess periods (Brown et al., 2006). Upon entering the preschool playground, observers randomly chose four boys and four girls for assessment. The observational system involved a focal child and momentary time sampling, with all coding decisions made in reference to a preselected child during each 30-minute observation period (i.e. 5 s for observing and 25 s for recording, with two observations per minute for 60 intervals per session). Research assistants were trained according to OSRAC-P protocols (Brown et al., 2006).

- ✓ *Body height and weight.* We took anthropometric measurements and calculated body mass index (BMI; kg/m^2) using a standard stadiometer scale. BMI percentiles (Centers for Disease Control and Prevention, 2000) were used to classify young children's weight status in accordance with their gender and age as follows: underweight, healthy weight, overweight and obese.
- ✓ *Playground area and density.* We measured the playground area (square meters) in each school using Geographic Information System (GIS) software (ArcGIS 10.2). As described in other studies (Ridgers, Fairclough and Stratton, 2010), we then calculated playground density (preschoolers/ m^2) during school recess. In the observed schools, preschool children used a different playground than primary school children. Playground density was dichotomized by using the 50th percentile for analysis purposes: 'low density' ($\leq 4.1 \text{ m}^2/\text{child}$) and 'high density' ($> 4.1 \text{ m}^2/\text{child}$).

4.2.3 Data analysis

We took repeated measurements to compare preschoolers' PA levels during the one-week observation period. Accelerometry-measured intensities of 15-s epochs of PA were tracked during recess time on five consecutive days. PA was scored using the van Cauwenberghe cut-off points (Cauwenberghe et al., 2011): 0–372 counts (per 15 s), sedentary behaviour; 373–584 counts, light physical activity (LPA); 585–880

counts, moderate PA; and ≥ 881 counts, vigorous PA. Counts were transformed to minutes per recess period for each of the intensity categories. We calculated MVPA minutes by adding the recess time that students spent participating in moderate plus vigorous PA. Accelerometry data analysis was performed using MeterPlus version 4.3 software (Santech, Inc.; www.meterplussoftware.com).

Descriptive analyses were performed for the study variables, with categorical data expressed as a percentage and continuous data as mean and standard deviation. For the statistical analysis, we constructed a contingency table using Gender as an independent variable against the dependent variables of OSRAC-P categories. In addition, we calculated the Pearson correlation coefficient between mean accelerometer and mean OSRAC-P activity level during recess time to evaluate the validity of the OSRAC-P measurements. Mixed-effect regression analysis (using SPSS MIXED) evaluated the relationship between each independent variable with MVPA, adjusted for BMI percentile and clustering of participants within school groups. For the mixed-model regression analysis, we divided the group composition category into two indicators: solitary and interactive. We calculated mode as a parameter for analyzing any kind of interaction within the group composition category. One-way analysis of variance using Bonferroni correction was performed to measure gender main effects on MVPA. All analyses were performed using SPSS 22.0, and the level of significance was set at $p < 0.05$.

4.3 Results

Figure 4.1 shows individual data points for mean OSRAC-P PA level plotted against the minutes of MVPA engagement. We found a significant positive correlation between mean OSRAC-P PA level and minutes of MVPA engagement ($r=0.603$, $p<0.001$).

Figure 4.1. Individual data points for the mean OSRAC-P PA level and minutes of MVPA engagement

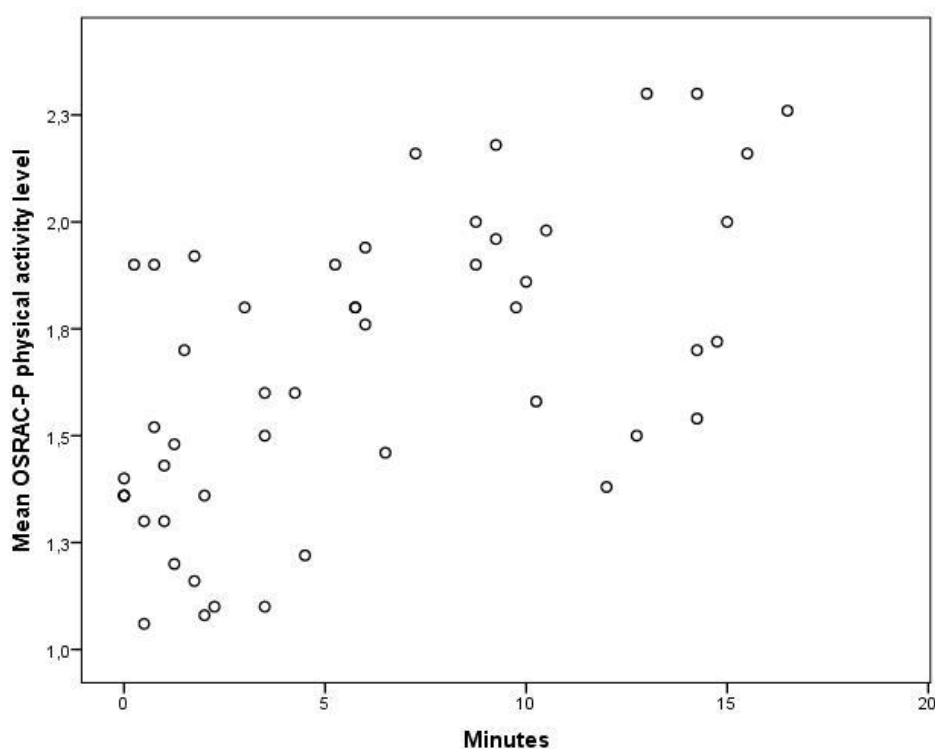


Table 4.2 presents data according to OSRAC-P PA categories and the time spent at each of three activity levels (sedentary, LPA and MVPA). The children spent 57.4% of the time in sedentary behaviour during recess time and 17.9% of the time being physically active. Boys were more active (64.2%) than girls (35.8%).

With respect to types of activity, 52.3% of the intervals consisted of two sedentary behaviours: (a) sitting (25.4%) and (b) standing (26.9%). The three most commonly observed active behaviours were (a) walking (20.2%), (b) running (9.8%) and (c) jumping (4.2%). Consistent with our overall findings, boys were more active than girls in walking (56.4% vs 43.6%) and running (69.1% vs 30.9%).

With respect to outdoor activity contexts, the four most common activity contexts were (a) open space (34.9%), (b) fixed equipment (24.5%), (c) others (26.4%), (d) sociodramatic props (4.8%) and (e) sandboxes (4%).

In terms of the observed social circumstances during recess time, children participated in several social groupings, including (a) solitary (28.9%), (b) group of boys (26.3%), (c) group of girls (22.7%), (d) group of boys and girls (16.8%), and (e)

one-on-one with an adult (5.4%). In terms of time spent in same-sex gender groups, boys were observed participating in groups of other boys 83.6% of the time (compared to 16.4% of the time among groups of girls). Girls participated in the group of girls 83% of the time. In general, both boys and girls were observed interacting with others (71.1%), while 28.9% of the observations were determined to be solitary conditions. Finally, teachers were present in the playground area but interacted little with the children (5.4% of the observations).

Table 4.2. Contingency table (frequencies and percentages) of observational categories for the OSRAC-P based on the gender category

	Gender			χ^2
	Boys	Girls	Total	
<i>Activity level</i>				36.03, df = 2, * <i>p</i> < .001
Sedentary	835(49.3%)	857(50.7%)	57.4%	
Light	376(51.5%)	354(48.5%)	24.7%	
Moderate/Vigorous	339(64.2%)	189(35.8%)	17.9%	
<i>Activity type</i>				
Climb	37(46.8%)	42(53.2%)	2.7%	
Crawl	8(34.8%)	15(65.2%)	0.8%	
Dance	1(9.1%)	10(90.9%)	0.4%	
Jump/Skip	51(51%)	49(49%)	3.4%	
Lie down	43(34.4%)	82(65.6%)	4.2%	
Pull/Push	21(46.7%)	24(53.3%)	1.5%	
Rough and tumble	39(86.7%)	6(13.3%)	1.5%	
Roll	0(0%)	2(100%)	0.1%	
Run	199(69.1%)	89(30.9%)	9.8%	
Sit/Squat	383(51.1%)	403(60%)	25.4%	
Stand	390(49.2%)	403(50.8%)	26.9%	
Swing	18(40%)	27(60%)	1.5%	
Throw	10(100%)	-	0.3%	
Walk	336(56.4%)	260(43.6%)	20.2%	
Other	2(18.2%)	9(81.8%)	0.4%	
Slide	11(55%)	9(45%)	0.7%	
Descending tube	1(12.5%)	7(87.5%)	0.3%	
<i>Activity context</i>				
Ball and object play	22(100%)	-	0.7%	
Fixed equipment	290(40.1%)	433(59.9%)	24.5%	
Formal games	14(43.8%)	18(56.3%)	1.1%	
Portable equipment	2(20%)	8(80%)	0.3%	
Sandbox	45(38.5%)	72(61.5%)	4%	
Snacks	3(7.7%)	36(92.3%)	1.3%	
Sociodramatics	66(46.8%)	75(53.2%)	4.8%	
props				
Teacher arranged	-	1(100%)	0%	
Disciplinary reasons	24(85.7%)	4(14.3%)	0.9%	
Wheel	-	30(100%)	1.0%	

Factores ambientales y actividad física en preescolar

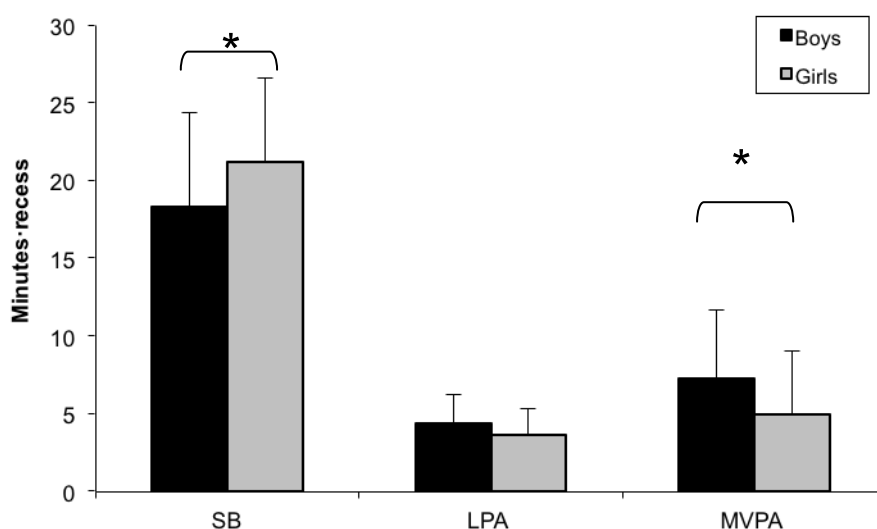
	Others	493(63.4%)	285(36.6%)	26.4%	
	Open space	591(57.4%)	438(42.6%)	34.9%	
<i>Activity initiator</i>					
	Adult	16(53.3%)	14(46.7%)	1%	
	Other boy	29(72.5%)	11(27.5%)	1.4%	
	Other girl	16(55.2%)	13(44.8%)	1%	
	Non determined	1489(52%)	1362(48%)	96.6%	
<i>Group composition</i>					
<i>According to gender</i>					
	Solitary	463(54.4%)	388(45.6%)	28.9%	
	One to one adult	64(40.3%)	95(59.7%)	5.4%	
	Group boys	648(83.6%)	127(16.4%)	26.3%	
	Group girls	114(17%)	555(83%)	22.7%	
	Group boys and girls	260(52.6%)	234(47.4%)	16.8%	
<i>Group composition</i>					
	Solitary	463(54.4%)	388(45.6%)	28.9%	1.66, df = 1, p=0.20
	Interaction	1086(51.8%)	1011(48.2%)	71.1%	
<i>Prompt PA</i>					
	No prompt for PA	1119(53.7%)	966(46.3%)	70.7%	
	Teacher prompt to increase or maintain PA	11(78.6%)	3(21.4%)	0.5%	
	Teacher prompt to decrease PA	10(47.6%)	11(52.4%)	0.7%	
	Peer prompt to increase or maintain PA	99(86.8%)	15(13.2%)	3.9%	
	Peer prompt to decrease PA	6(75%)	2(25%)	0.3%	
	Non determined	305(43.3%)	400(56.7%)	23.9%	
		10.3%	13.6%		

* $p < 0.05$ A Pearson's chi-squared test did show any statistical differences. Degrees of freedom, df. Pearson's chi-squared test were performed by Activity level and Group composition. The other categories were used as descriptive analysis.

The average playground area was 341.96 m² (range 173 to 1100). The average number of children per square meter was 4.3 (range 2.23 to 12).

The average time spent in MVPA during recess was 6.60 minutes (SD 4.44), compared to 19.74 minutes (SD 5.96) in sedentary behaviour and 4.02 minutes (SD 1.84) in LPA. MVPA represented 20.3% of the total recess period. The mean time (minutes) spent in each PA category during recess is shown by gender in Figure 4.2. Boys engaged in significantly more minutes of MVPA than girls (7.26 SD 1.93 min vs. 4.94 SD 4.13 min; $p=0.03$), while girls were observed in significantly more minutes of sedentary behaviour (21.15 SD 5.51 min vs. 18.33 SD 6.13 min; $p=0.05$).

Figure 4.2.Category of PA during recess time by gender.



SB: sedentary behaviour; LPA: light physical activity; MVPA: moderate to vigorous physical activity. * $p<0.05$

As shown in Table 4.3, mixed-model regressions showed there were significant associations between objectively measured MVPA and several independent variables, including gender ($p=0.003$), younger age ($p<0.001$) and interactive groupings ($p=0.022$). The presence of playground equipment and playground density were not significantly related to MVPA.

Table 4.3. Mixed-model regression results for relationship between independent variables and accelerometer-derived total moderate to vigorous physical activity (MVPA) minutes per preschool recess.

	MVPA ^a			
	β	<i>t</i>	<i>p</i>	95% CI
Gender				
Boys	2.64	3.06	0.003	0.91/4.36
Girls	1			
Age	-4.51	-4.66	<0.001	-6.45/-2.57
BMI percentile	0.00	-1.25	0.216	-0.01/0.00
Group composition				
Solitary	-2.88	-2.35	0.022	-5.34/-0.42
Interaction	1			
Playground equipment presence				
No	1.66	1.03	0.308	-1.57/4.89
Yes	1			
Playground density				
Low	-0.20	-0.01	0.992	-3.45/3.42
High	1			

^aAnalysis adjusted for BMI percentile and clustering of participants within school groups.

4.4 Discussion

Different authors have identified a variety of personal, social and environmental factors associated with preschoolers' PA during recess (Brown et al., 2009; Cardon et al., 2008; McKenzie et al., 1997). Because young children spend a significant amount of time in ECE institutions, it is important to characterize their PA levels and patterns as well the physical and social environmental factors that influence them. Methods such as systematic observation can help to address these research questions (McKenzie and Van Der Mars, 2015).

This is the first study to combine a direct observation system with accelerometry data to describe the PA levels of young Spanish children during recess in ECE institutions. In our study we wanted to validate the direct observation system (OSRAC-P) against accelerometry measurements for assessing PA levels during

preschool recess, providing empirical evidence for the accuracy of the observational system. We found a significant positive relationship between mean OSRAC-P PA level and minutes of MVPA engagement (Figure 4.1), suggesting that OSRAC-P provides a valid group estimate of PA levels during preschool recess time.

Our major finding was that young Spanish children engaged in very few minutes of MVPA during recess, as measured by accelerometer. Specifically, preschoolers were active (MVPA) for only 6.6 minutes per day during recess. In addition, our results showed that according to OSRAC-P PA levels, young children were engaged in light (level 3) and moderate-to-vigorous (levels 4 and 5) PA during only 42% of observation intervals. This is consistent with accelerometry data, which showed that both girls and boys spent almost 66% of the 30-minute recess (19.74 minutes SD 5.96) in sedentary activities. Different studies have found that of the considerable time that young children spend in schools, much of it is characterized by low PA levels and sustained sedentary behaviour (Cardon et al., 2008; McKenzie et al., 1997; Sallis et al., 1988). Using the direct observation system for analyzing PA levels in North America, Sallis et al. (1988) found that young children spent 60% of their free play time in recess in sedentary activities and only 11% doing vigorous activities. Using accelerometry data, Hannon and Brown (2008) also found in the United States that young children spent almost half of their outdoor play time engaged in sedentary activities. In Europe, Cardon et al. (2009) found that Belgian preschoolers spent only 4.7 minutes (11.2%) of recess time in MVPA, while 25.7 minutes (61.3%) was spent in sedentary activities. Taken together, our findings indicate an important need to increase MVPA in Spanish ECE institutions during break times. More recently, Nicaise et al. (2012) found that before physical alteration of a preschool playground, almost 80% of intervals during recess time were categorized as sedentary behaviour.

In Spain, time allocation of structured PA in preschool settings is limited. For example, Pons and Arufe (2015) recently reported that ECE institutions in the north of Spain spent less than 60 min/week for regular structured PA. Likewise, the ECE institutions that participated in our study held physical education classes only one hour per week, suggesting an alarmingly high presence of sedentary behaviours in typical ECE settings in Spain. According to international and national recommendations (NASPE, 2002; Ministry of Health, Social Services and Equality, 2015) young children should engage daily in at least 60 min of unstructured PA and

60 minutes of structured PA. Our results confirm that Spanish preschoolers are not meeting this recommendation during recess time. Indeed, the young children in our study engaged in only 17.7% of the recommended unstructured PA and only 8.8% of daily PA recommendations (Figure 4.2). Torres-Luque et al. (2016) showed that only 11.2% of the children in a sample of Spanish preschoolers met the PA recommendation of 120 minutes of PA per day. Taken together, these findings strongly justify the development of strategic alternatives to promote PA levels in Spanish ECE institutions. At the same time, it is absolutely necessary to increase research in this field. These data should serve to support interventions that increase structured PA and the opportunity for unstructured active play, during class time and in recess.

The results of the regressions shed some light on possible explanations for the MVPA observed during recess. The mixed-model analysis showed significant associations between gender and objectively measured MVPA (Table 4.3). An interesting finding of our study was that boys were significantly more active than girls during recess, engaging in 2.64 minutes more of MVPA per recess. The higher PA levels in boys are in line with the literature. For instance, using direct observation methodology in North America, McKenzie et al. (1992) found that preschool girls were less active during recess time than boys, with 6% less MVPA interval times (McKenzie et al., 1992). Likewise, Cardon et al. (2008) also found that young girls were less active compared to boys at recess, while Nicaise et al. (2012) found that young girls had a greater percentage of sedentary intervals than boys, despite the lack of difference in MVPA. Contrary to our results, in the United States, Hannon and Brown (2008) did not find any significant multivariate effect for gender on MVPA during an activity-friendly equipment intervention in preschool playgrounds. However, despite the absence of any statistical significance, their analysis shows that in the post-intervention time, girls aged 4–5 years accumulated almost 5 minutes more sedentary behaviour and 3–4 minutes less moderate PA compared to boys. Taken together, our results are in line with the literature, suggesting that young children and especially young girls show lower levels of PA. School interventions to promote PA during recess are needed, especially those focusing on girls' participation.

Exploring the features of particular social and cognitive patterns can help identify the

correlates of PA during recess. McKenzie and Van Der Mars (2015) have proposed using systematic observation to explore how PA during recess may be mediated by the social structures of school leisure time, such as group size, grouping, activity type and social engagement. We found that the presence of social interaction was a predictor of higher MVPA levels (Table 4.3). In particular, our results show that 71% of the intervals observed were categorized as 'interaction', suggesting that the playground is a space for social relations (Table 4.2). Moreover, MVPA levels in young children were 2.88 times lower during the time they were engaged in solitary play activities. In line with our results, Veiga et al. (2017) found that young children prefer to engage in PA rather than imaginative play on the playground, and only exercise play was positively related to children's social competence. In the same line, Miranda, Larrea, Muela and Barandiaran (2016) found that both boys and girls who engaged in more group play during recess time showed greater involvement than those who engaged more in solitary play. Considering that social interactions during recess predicted more MVPA in both girls and boys in our study, we think that children become more active as more social participation is required. Likewise, using accelerometry in North American pre-schoolers, Brown et al. (2009) found MVPA behaviour in more than 40% of the analyzed intervals coded as one-to-one with peer and group without adult. Using a direct observation system, Mislitskiy (2014) found that young children spent most of their time in group play, but unlike us, that children who played in groups tended to have lower PA intensity. The data coding method used may explain this different result, as the author considered that PA was solitary unless the whole group of children were running together, even if the child was interacting with a group. Overall, the literature reports higher levels of MVPA in group-based activities, suggesting that social circumstances during recess could explain PA in Spanish pre-schoolers.

The pattern of group composition may provide clues about why girls were significantly less active than boys. Fabes, Martin and Hanish (2003) suggested that the sex composition of the group within ECE settings is related with characteristics of play. As mentioned above, Brown et al. (2009) reported that 85% of their direct observations (OSRAC-P) of outdoor play periods were groupings of children; they coded MVPA for 28.5% of the intervals in which children were solitary compared to 51% of the intervals identified as grouping. However, these authors did not

distinguish which kind of group (same- versus mixed-gender) was present on the playground. As we coded 71% of the intervals and as group interaction, and because this predicted more MVPA (Table 4.3), we wanted to explore whether the composition of the group explained why young boys were more physically active than girls. Our descriptive analysis showed that young boys preferred to be with other boys, while young girls preferred to play with other girls (Table 4.2). This result is consistent with the literature. For instance, Fabes et al. (2003) found that preschoolers showed clear preferences for same-sex peer interactions; while boys were frequently observed in same-sex group play, girls were more likely to be interacting in same-sex dyadic play. The authors suggest that boys tend to play in larger groups because their play requires more peers. Although we did not distinguish between one-to-one versus group interaction, one explanation of why boys were significantly more active during recess could be the kind of PA required. In addition, although we did not find a statistical relationship, our descriptive results suggest that groups of girls are more likely to talk or play in a sedentary position, while the patterns of play among groups of boys are marked by PA.

In terms of outdoor contexts, the most common outdoor activity contexts in our study were fixed equipment (25.4%), open space (34.9%) and sociodramatic play (4.8%). Our descriptive analysis showed that young girls spent 60% of intervals using fixed equipment compared to the 40% for young boys. Fixed equipment for older preschool girls and to a lesser extent also boys seems to promote lying down (66% girls vs 34% boys), and sitting/squatting (60% girls vs 40% boys). We were not able to distinguish whether sedentary behaviour occurred near or on the fixed equipment. In that sense, other studies have reported contradictory results regarding the relationship between playground artefacts and PA. For instance, McKenzie et al. (1992) found that the presence of equipment was not associated with PA engagement during recess in a sample of North American preschoolers. The authors suggested that merely having equipment during recess time may not be a sufficient stimulus for children to use them. They called for proper direction, prompts and rewards for using equipment in order to teach children to be active. Similarly, Brown et al. (2009) found that balls and objects – but not fixed equipment – were related to MVPA during recess. Our findings are also consistent with studies in preschool children outside Spain, which fail to show increased PA levels in playgrounds provisioned

with play equipment (Cardon et al., 2009; McKenzie et al., 1992;). However, our results show that almost 4% of the total observational intervals were coded as climbing and descending from non-mobile equipment, suggesting that while non-mobile play equipment may not result in higher MVPA, it could still be useful to promote the development of fundamental motor skills (Cardon et al., 2009). These contrary results could be explained by the fact the low presence of this kind of playground materials in our Spanish sample. It seems that Spanish ECE institutions preferred another type of stimulus to be present in playground settings. However, further studies should analyze these issues.

Age was also a predictor of MVPA (Table 4.3) in our sample. Younger children performed 4.5 more minutes of MVPA compared with the older preschoolers. Other studies have found similar results. For instance, Hannon and Brown (2009) found that younger children showed increased moderate PA compared to older children; during an activity-friendly equipment intervention in a playground, three-year-olds engaged in significantly more moderate PA compared to the four- and five-year-olds. The novelty of the equipment and the playground could explain the association between age and MVPA, which another study found to be significant in girls but not boys (Yamamoto, Becker, Fischer and De Bock, 2011). In other words, young children may be attracted to new equipment, but the patterns of use change as their familiarity increases. Our results suggest that the loss of motivation for PA starts much sooner for girls than for boys. However, further studies should analyze these issues.

In our study, as in others, teacher-arranged physical PA during recess was infrequent (1%), and educators rarely prompted young children to increase PA (0.5%). Likewise, Brown et al. (2009) found that teachers did not prompt children to change their PA during observations. On the other hand, Cardon et. al (2008) found that children were less active when more teachers were supervising. Notwithstanding, we believe that teachers' promotion of PA may potentially reduce levels of sedentary behaviour during recess, although we could not explore this association in our study. In any case, we think that supervision and promotion of PA are completely different, and these teacher behaviours must be investigated in future studies.

4.4.1 Strengths and limitations

This is the first study to analyze PA levels during recess using two independent systems across a full week in Spanish preschools. We found a significant, positive correlation between accelerometry and the observational system OSRAC-P. In addition, systematic observation was particularly useful for determining how preschool PA was influenced by the immediate physical and social environment. One of the limitations of this exploratory study in the ECE context was its small sample size. Another limitation is that it was only carried out in urban environments and did not take rural environments into account. Follow-up studies should thus recruit larger samples and try to analyze the effect of alternative recess settings.

4.5 Conclusions

Our major findings were that (a) young Spanish children engaged in very little MVPA during recess in ECE institutions; (b) boys were significantly more active than girls; (c) younger preschoolers were more active than older preschoolers; (d) social interaction was a positive predictor of MVPA levels; and (e) direct observation through OSRAC-P is a reliable system to characterize PA patterns in young children. These findings indicate an important need to increase MVPA in Spanish ECE institutions during break-times and have implications for ECE community, especially for teachers and pre-service teachers but also for health professionals (e.g. school nurses and paediatricians). Only through knowledge of children's PA levels and patterns will it be possible to propose adequate health promotion interventions.

Gender, age and group composition were determinants of PA engagement at recess, which was generally low compared to PA guidelines. Future studies that build on our findings could analyze how sociocultural factors such as gender, age and group composition are constructed in the ECE context. We believe that applying direct observation to recess-based PA allows educators to better understand the status quo and propose alternative methods to approach PA promotion in early childhood settings.

This chapter has been adapted from a submission to *European Physical Education Review*.

CAPÍTULO 5:
Conclusiones

5. Conclusiones

✓ *Conclusión general:*

El presente estudio permitió identificar las principales variables del ambiente físico que afectan a la conducta de actividad física en niños y niñas en edad preescolar, y analizar con mayor profundidad aquellas relacionadas con el transporte activo a la escuela, así como el recreo escolar.

✓ *Estudio 1:*

En la presente revisión sistemática se han identificado las diferentes variables del ambiente físico que han sido analizadas y relacionadas, en estudios previos, con los niveles de AF en niños y niñas de preescolar. Son muy pocos los estudios que han explorado los dominios de transporte y hogar en niños y niñas de preescolar. Los estudios que han analizado la escuela encontraron que una mayor disponibilidad y variedad de equipos móviles, la presencia de determinados equipos fijos y la presencia de espacios abiertos sin barreras favorecen los niveles de AF. Para futuras investigaciones sería importante diferenciar los tipos de equipo para comprender mejor sus asociaciones con la conducta de AF. A pesar de las asociaciones encontradas en la literatura, se hacen necesarios nuevos estudios que relacionen el ambiente físico con los niveles de AF, sobre todo por lo que se refieren al transporte, al hogar y al tiempo de ocio. Si tenemos en cuenta que en el contexto español no se ha identificado ningún estudio, se hace necesario explorar la relación entre el ambiente físico y los niveles de AF en cualquiera de los cuatro dominios.

Uno de los aspectos negativos de los trabajos identificados y analizados es la falta de medidas objetivas para la medición del ambiente. En futuras investigaciones recomendamos el uso de éstas con el objetivo de facilitar la comparación entre diferentes contextos culturales. Por otro lado, también recomendamos el uso de los modelos ecológicos para posteriores investigaciones, puesto que favorecería la comprensión de todas las influencias y relaciones que puede presentar una conducta de salud, en nuestro caso la AF. Potenciar estudios sobre esta temática desde edades tempranas, permitirá obtener información para adaptar, diseñar y construir hogares, vecindarios y escuelas más saludables que favorezcan un estilo de vida activo entre los más pequeños.

✓ *Estudio 2:*

Los resultados de este estudio resaltaron la importancia de la distancia en la influencia que tiene con el transporte activo a la escuela en niños en edad preescolar.

Las barreras que tuvieron una influencia más significativa en el transporte activo en la escuela en niños preescolares fueron las psicosociales y de planificación. Por lo tanto, la creación de programas educativos y el diseño de herramientas para superar estas barreras para ayudar a dejar atrás el confort del transporte motorizado debería implicar una mayor participación de las administraciones públicas y especialmente de la comunidad educativa (maestros, familias, enfermería escolar y equipos directivos de los colegios).

✓ *Estudio 3:*

Las principales conclusiones encontradas fueron: que (a) los niños y niñas españoles jóvenes tuvieron niveles muy bajos de actividad moderada vigorosa durante el recreo en las instituciones de educación en la primera infancia; B) los niños eran significativamente más activos que las niñas; (C) los preescolares más jóvenes eran más activos que los preescolares mayores; (D) la interacción social fue un predictor positivo de los niveles de actividad física moderada-vigorosa; Y (e) la observación directa a través de OSRAC-P es un sistema confiable para caracterizar los patrones de AF en niños pequeños. Estos hallazgos indican una importante necesidad de incrementar los niveles de AF moderada vigorosa en las instituciones españolas de educación en la primera infancia durante los períodos de descanso y tienen implicaciones para la comunidad de dichas instituciones, especialmente para profesores y maestros de preescolar, pero también para profesionales de salud (enfermeras escolares y pediatras). Sólo a través del conocimiento de los niveles y patrones de AF de los niños será posible proponer intervenciones adecuadas de promoción de la salud.

El género, la edad y la composición del grupo fueron determinantes del compromiso de AF en el recreo, que fue generalmente bajo comparado con las pautas de AF recomendadas. Estudios futuros que se basan en nuestros hallazgos podrían analizar como factores socioculturales como el género, la edad y la composición del grupo se construyen en el contexto de la educación en la primera infancia. Creemos que la aplicación de la observación directa a la AF basada en el recreo permite a los

educadores comprender mejor el statu quo y proponer métodos alternativos para abordar la promoción de la AF en los entornos de la primera infancia.

REFERENCIAS

- Aarts, M., Wendel-Vos, W., Van Oers, H. A., Van de Goor, Ien A.M., & Schuit, A. J. (2010). Environmental determinants of outdoor play in children: A large scale cross-sectional study. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(3), 212-219.
- Aarts, M., de Vries, S. I., Van Oers, H. A., & Schuit, A. J. (2012). Outdoor play among children in relation to neighborhood characteristics: A cross-sectional neighborhood observation study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 98.
- Aggio, D., Smith, L., Fisher, A., & Hamer, M. (2015). Mothers' perceived proximity to green space is associated with TV viewing time in children: The growing up in Scotland study. *Preventive Medicine*, 70, 46-49.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S., O'Brien W.L., Bassett D.R., Schmitz K.H., Emplaincourt P.O., Jacobs D. R. & Leon A.S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), S498-S504.
- American Alliance for Health PE, Recreation and Dance (AAHPERD) (2002). NASPE releases first ever physical activity guidelines for infants and toddlers. *Illinois Journal Health Physical Education Recreation Dance*, 50, 31-32.
- Aznar-Lain, S., & Webster, T. (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*. Madrid: MSC-MEC.
- Battista, R. A., Oakley, H., Weddell, M. S., Mudd, L. M., Greene, J., & West, S. T. (2014). Improving the physical activity and nutrition environment through self-assessment (NAP SACC) in rural area child care centers in North Carolina. *Preventive Medicine*, 67, S10-S16.

- Biddle, S. J., Gorely, T., Marshall, S. J., Murdey, I., & Cameron, N. (2004). Physical activity and sedentary behaviours in youth: Issues and controversies. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 124(1), 29-33.
- Bell, A. C., Finch, M., Wolfenden, L., Fitzgerald, M., Morgan, P. J., Jones, J., Freund M., & Wiggers, J. (2015). Child physical activity levels and associations with modifiable characteristics in centre-based childcare. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 39(3), 232-236.
- Berg, S. (2015). Children's activity levels in different playground environments: An observational study in four Canadian preschools. *Early Childhood Education Journal*, 43(4), 281-287.
- Boldemann, C., Blennow, M., Dal, H., Mårtensson, F., Raustorp, A., Yuen, K., & Wester, U. (2006). Impact of preschool environment upon children's physical activity and sun exposure. *Preventive Medicine*, 42(4), 301-308.
- Boldemann, C., Dal, H., Mårtensson, F., Cosco, N., Moore, R., Bieber, B., Blennow, M., Pagels P., Raustorp A., Wester, U., & Soderstrom M. (2011). Preschool outdoor play environment may combine promotion of children's physical activity and sun protection. further evidence from southern Sweden and North Carolina. *Science & Sports*, 26(2), 72-82.
- Bower, J. K., Hales, D. P., Tate, D. F., Rubin, D. A., Benjamin, S. E., & Ward, D. S. (2008). The childcare environment and children's physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(1), 23-29.
- Brown, W. H., Pfeiffer, K. A., McIver, K. L., Dowda, M., Almeida, J. M., & Pate, R. R. (2006). Assessing preschool children's physical activity: The observational system for recording physical activity in children-preschool version. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(2), 167-176.
- Brown, W. H., Pfeiffer, K. A., McIver, K. L., Dowda, M., Addy, C. L., & Pate, R. R. (2009). Social and environmental factors associated with preschoolers' nonsedentary physical activity. *Child Development*, 80(1), 45-58.

- Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A., & Sallis, J. F. (2009). Measuring the built environment for physical activity: State of the science. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), S99-S123. e12.
- Burdette, H. L., & Whitaker, R. C. (2005). A national study of neighborhood safety, outdoor play, television viewing, and obesity in preschool children. *Pediatrics*, 116(3), 657-662.
- Cardon, G., Van Cauwenberghe, E., Labarque, V., Haerens, L., & De Bourdeaudhuij, I. (2008). The contribution of preschool playground factors in explaining children's physical activity during recess. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 11.
- Cardon, G., Labarque, V., Smits, D., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Promoting physical activity at the pre-school playground: The effects of providing markings and play equipment. *Preventive Medicine*, 48(4), 335-340
- Carson, V., Rosu, A., & Janssen, I. (2014). A cross-sectional study of the environment, physical activity, and screen time among young children and their parents. *BMC Public Health*, 14(1), 61.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Cauwenberghe, E., Labarque, V., Trost, S. G., Bourdeaudhuij, I., & Cardon, G. (2011). Calibration and comparison of accelerometer cut points in preschool children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2), e582-e589.
- Centers for Disease Control and Prevention (2000) CDC growth charts. Disponible en: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2005). Barriers to children walking to or from school United States, 2004. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 54(38), 949-952.

- Chillón, P., Martínez-Gómez, D., Ortega, F. B., Pérez-López, I. J., Díaz, L. E., Veses, A. M., Veiga O.L., Marcos A., Delgado-Fernández, M. (2013). Six year trend in active commuting to school in Spanish adolescents. *International Journal of Behavioral Medicine*, 20(4), 529-537.
- Chillón, P., Molina-García, J., Castillo, I., & Queralt, A. (2016). What distance do university students walk and bike daily to class in Spain. *Journal of Transport & Health*, 3(3), 315-320.
- Christian, H., Zubrick, S. R., Foster, S., Giles-Corti, B., Bull, F., Wood, L., Knuiman, M., Brinkman, S., Houghton, S. & Boruff, B. (2015). The influence of the neighborhood physical environment on early child health and development: A review and call for research. *Health & Place*, 33, 25-36.
- Collins, D., & Kearns, R. A. (2010). Walking school buses in the Auckland region: A longitudinal assessment. *Transport Policy*, 17(1), 1-8.
- Committee on Environmental Health, & Tester, J. M. (2009). The built environment: Designing communities to promote physical activity in children. *Pediatrics*, 123(6), 1591-1598.
- Cosco, N. G., Moore, R. C., & Islam, M. Z. (2010). Behavior mapping: A method for linking preschool physical activity and outdoor design. *American College of Sports Medicine*, 42(3), 513-519.
- Daniels, S. R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *The Future of Children*, 47-67.
- Datar, A., Nicosia, N., & Shier, V. (2013). Parent perceptions of neighborhood safety and children's physical activity, sedentary behavior, and obesity: Evidence from a national longitudinal study. *American Journal of Epidemiology*, 177(10), 1065-1073.
- Davison, K. K., & Lawson, C. T. (2006). Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(1), 19.

- De Craemer, M., De Decker, E., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Manios, Y., & Cardon, G. (2014). The effect of a kindergarten based, family involved intervention on objectively measured physical activity in Belgian preschool boys and girls of high and low SES: The ToyBox-study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 38.
- Delaney, S. L., Monsivais, P., & Johnson, D. B. (2014). Physical activity levels in family child care homes. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(7), 1362-1366.
- Denstel, K. D., Broyles, S. T., Larouche, R., Sarmiento, O. L., Barreira, T. V., Chaput, Church, T.S., Fogelholm, M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E.V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Standage, M., Tremblay, M.S., Tudor-Locke, C., Zhao, P., Katzmarzyk P.T., ISCOLE Research Group J. (2015). Active school transport and weekday physical activity in 9–11-year-old children from 12 countries. *International Journal of Obesity Supplements*, 2, S100-S106.
- Department of Health and Ageing (2009). *Get Up and Grow: Healthy Eating and Physical Activity for Early Childhood*. Australia: DOHA.
- Devís, J. D. (Ed.) (2000). *Actividad física, deporte y salud*. Barcelona: INDE.
- Dowda, M., Pate, R. R., Trost, S. G., Almeida, M. J., & Sirard, J. R. (2004). Influences of preschool policies and practices on children's physical activity. *Journal of Community Health*, 29(3), 183-196.
- Dowda, M., Brown, W. H., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Addy, C. L., & Pate, R. R. (2009). Policies and characteristics of the preschool environment and physical activity of young children. *Pediatrics*, 123(2), e261-6.
- Dowda, M., Pfeiffer, K. A., Brown, W. H., Mitchell, J. A., Byun, W., & Pate, R. R. (2011). Parental and environmental correlates of physical activity of children attending preschool. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 165(10), 939-944.

- Duncan, M. J., Spence, J. C., & Mummery, W. K. (2005). Perceived environment and physical activity: A meta-analysis of selected environmental characteristics. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2(1), 11.
- Dunton, G. F., Kaplan, J., Wolch, J., Jerrett, M., & Reynolds, K. D. (2009). Physical environmental correlates of childhood obesity: A systematic review. *Obesity Reviews*, 10(4), 393-402.
- Durand, C. P., Andalib, M., Dunton, G. F., Wolch, J., & Pentz, M. A. (2011). A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: Implications for smart growth urban planning. *Obesity Reviews*, 12(5), e173-e182.
- Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B., & Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure. *The Lancet*, 360(9331), 473-482.
- Fabes, R. A., Martin, C. L., & Hanish, L. D. (2003). Young children's play qualities in same-, other-, and mixed-sex peer groups. *Child Development*, 74(3), 921-932.
- Feng, J., Glass, T. A., Curriero, F. C., Stewart, W. F., & Schwartz, B. S. (2010). The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. *Health & Place*, 16(2), 175-190.
- Finn, K., Johannsen, N., & Specker, B. (2002). Factors associated with physical activity in preschool children. *The Journal of Pediatrics*, 140(1), 81-85.
- Forman, H., Kerr, J., Norman, G. J., Saelens, B. E., Durant, N. H., Harris, S. K., & Sallis, J. F. (2008). Reliability and validity of destination specific barriers to walking and cycling for youth. *Preventive Medicine*, 46(4), 311-316.
- Galvez, M. P., Pearl, M., & Yen, I. H. (2010). Childhood obesity and the built environment. *Current Opinion in Pediatrics*, 22(2), 202-207.
- Glasgow, R. E. (2008). Perceived barriers to self-management and preventive behaviors. *National Cancer Institute Web Site*. Recuperado de: <http://cancercontrol.cancer.gov/brp/constructs/barriers/index.html>.

- Grigsby-Toussaint, D. S., Chi, S., & Fiese, B. H. (2011). Where they live, how they play: Neighborhood greenness and outdoor physical activity among preschoolers. *International Journal of Health Geographics*, 10(1), 66.
- Gubbels, J. S., Kremers, S. P., Van Kann, D. H., Stafleu, A., Candel, M. J., Dagnelie, P. C., Thijs, C., & De Vries, N. K. (2011). Interaction between physical environment, social environment, and child characteristics in determining physical activity at child care. *Health Psychology*, 30(1), 84.
- Hannon, J. C., & Brown, B. B. (2008). Increasing preschoolers' physical activity intensities: an activity-friendly preschool playground intervention. *Preventive Medicine*, 46(6), 532-536.
- Hayne, C. L., Moran, P. A., & Ford, M. M. (2004). Regulating environments to reduce obesity. *Journal of Public Health Policy*, 25(3-4), 391-407.
- Henderson, K. E., Grode, G. M., O'Connell, M. L., & Schwartz, M. B. (2015). Environmental factors associated with physical activity in childcare centers. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 43.
- Herrador-Colmenero, M., Pérez-García, M., Ruiz, J. R., & Chillón, P. (2014). Assessing modes and frequency of commuting to school in youngsters: A systematic review. *Pediatric Exercise Science*, 26(3), 291-341.
- Hodges, E. A., Smith, C., Tidwell, S., & Berry, D. (2013). Promoting physical activity in preschoolers to prevent obesity: A review of the literature. *Journal of Pediatric Nursing*, 28(1), 3-19.
- Huberty, J. L., Siahpush, M., Beighle, A., Fuhrmeister, E., Silva, P., & Welk, G. (2011). Ready for recess: A pilot study to increase physical activity in elementary school children. *Journal of School Health*, 81(5), 251-257.
- Humpel, N., Owen, N., & Leslie, E. (2002). Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: A review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(3), 188-199.

- Jago, R., Wood, L., Sebire, S. J., Edwards, M. J., Davies, B., Banfield, K., Fox, K.R., Thompson, J.L., Cooper A.R., & Montgomery, A. A. (2014). School travel mode, parenting practices and physical activity among UK year 5 and 6 children. *BMC Public Health*, 14(1), 370.
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40.
- Kaczynski, A. T., & Henderson, K. A. (2008). Parks and recreation settings and active living: A review of associations with physical activity function and intensity. *Journal of Physical Activity and Health*, 5(4), 619-632.
- Kerr, J., Rosenberg, D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., & Conway, T. L. (2006). Active commuting to school: Associations with environment and parental concerns. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(4), 787.
- Klesges, R. C. (1984). The FATS: An observational system for assessing physical activity in children and associated parent behavior. *Behavioral Assessment*, 3, 333-345.
- Klesges, R. C., Eck, L. H., Hanson, C. L., Haddock, C. K., & Klesges, L. M. (1990). Effects of obesity, social interactions, and physical environment on physical activity in preschoolers. *Health Psychology*, 9(4), 435.
- Koplan, J. P., & Dietz, W. H. (1999). Caloric imbalance and public health policy. *Jama*, 282(16), 1579-1581.
- Krizek, K. J., Birnbaum, A. S., & Levinson, D. M. (2004). A schematic for focusing on youth in investigations of community design and physical activity. *American Journal of Health Promotion, AJHP*, 19(1), 33-38.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

- Larson, T. A., Normand, M. P., Morley, A. J., & Hustyi, K. M. (2014). The role of the physical environment in promoting physical activity in children across different group compositions. *Behavior Modification*, 38(6), 837-851.
- Lee, M. C., Orenstein, M. R., & Richardson, M. J. (2008). Systematic review of active commuting to school and children's physical activity and weight. *Journal of Physical Activity and Health*, 5(6), 930-949.
- Lovasi, G. S., Jacobson, J. S., Quinn, J. W., Neckerman, K. M., Ashby-Thompson, M. N., & Rundle, A. (2011). Is the environment near home and school associated with physical activity and adiposity of urban preschool children? *Journal of Urban Health*, 88(6), 1143-1157.
- Lu, W., McKyer, E. L., Lee, C., Goodson, P., Ory, M. G., & Wang, S. (2014). Perceived barriers to children's active commuting to school: A systematic review of empirical, methodological and theoretical evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 140.
- Mackett, R. L., & Brown, B. (2011). Transport, physical activity and health: Present knowledge and the way ahead. *Scanning Study Commissioned by the Department for Transport, London, Great Britain*. Disponible en: <https://www.ucl.ac.uk/news/pdf/transportactivityhealth.pdf>.
- Martin-Biggers, J., Spaccarotella, K., Hongu, N., Alleman, G., Worobey, J., & Byrd-Bredbenner, C. (2015). Translating it into real life: A qualitative study of the cognitions, barriers and supports for key obesogenic behaviors of parents of preschoolers. *BMC Public Health*, 15(1), 189.
- Martin, S., & Carlson, S. (2005). Barriers to children walking to or from school United States, 2004. *Jama Journal of the American Medical Association*, 294(17), 2160.
- McDonald, N. C., Brown, A. L., Marchetti, L. M., & Pedroso, M. S. (2011). US school travel, 2009: An assessment of trends. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2), 146-151.

- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Nader, P. R., Patterson, T. L., Elder, J. P., Berry, C. C., Rupp, J.W., Atkins, C.J., Buono, M. J., & Nelson, J. A. (1991). BEACHES: An observational system for assessing children's eating and physical activity behaviors and associated events. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(1), 141-151.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Nader, P. R., Broyles, S. L., & Nelson, J. A. (1992). Anglo-and Mexican-American preschoolers at home and at recess: Activity patterns and environmental influences. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 13(3), 173-180.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Elder, J. P., Berry, C. C., Hoy, P. L., Nader, P. R., Zyve M.M., & Broyles, S. L. (1997). Physical activity levels and prompts in young children at recess: A two-year study of a bi-ethnic sample. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(3), 195-202.
- McKenzie, T. L., & Van Der Mars, H. (2015). Top 10 research questions related to assessing physical activity and its contexts using systematic observation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(1), 13-29.
- McMillan, T. E. (2005). Urban form and a child's trip to school: The current literature and a framework for future research. *Journal of Planning Literature*, 19(4), 440-456.
- Melanson, E. L., Gozansky, W. S., Barry, D. W., Maclean, P. S., Grunwald, G. K., & Hill, J. O. (2009). When energy balance is maintained, exercise does not induce negative fat balance in lean sedentary, obese sedentary, or lean endurance-trained individuals. *Journal of Applied Physiology*, 107(6), 1847-1856.
- Mendoza, J. A., Watson, K., Nguyen, N., Cerin, E., Baranowski, T., & Nicklas, T. A. (2011). Active commuting to school and association with physical activity and adiposity among US youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(4), 488-495.
- Mijanovich, T., & Weitzman, B. C. (2003). Which "broken windows" matter? School, neighborhood, and family characteristics associated with youths' feelings of unsafety. *Journal of Urban Health*, 80(3), 400-415.

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2015). Actividad física relacionada con la salud y reducción del comportamiento sedentario. Disponible en:
https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Recomendaciones_ActivFisica_para_la_Salud.pdf
- Ministerio de Educación Cultura y Deportes (2016). Las cifras de la educación en España. Curso 2013-2014. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/cifras-educacion-espana/2013-14.html>.
- Miranda, N., Larrea, I., Muela, A., & Barandíaran, A. (2016). Preschool children's social play and involvement in the outdoor environment. *Early Education and Development*, 1-16.
- Mislitskiy, A. R. (2014). *Play Behaviors and Physical Activity Patterns in Kindergarten Children in a Natural Playground Setting*. PhD Thesis, University of Tennessee, Knoxville.
- Mitra, R. (2013). Independent mobility and mode choice for school transportation: A review and framework for future research. *Transport Reviews*, 33(1), 21-43.
- Molina-García, J., Castillo, I., & Sallis, J. F. (2010). Psychosocial and environmental correlates of active commuting for university students. *Preventive Medicine*, 51(2), 136-138.
- Molina-García, J., Castillo, I., Queralt, A., & Sallis, J. F. (2015). Bicycling to university: evaluation of a bicycle-sharing program in Spain. *Health Promotion International*, 30(2):350-358.
- Molina-Garcia, J., Queralt, A., Estevan, I., Alvarez, O., & Castillo, I. (2016a). Barreras percibidas en el desplazamiento activo al centro educativo: fiabilidad y validez de una escala. *Gaceta Sanitaria*, 30(6), 426-431.

- Molina-Garcia, J., & Queralt, A. (2016b). The impact of mandatory helmet use legislation on the frequency of cycling to school and helmet use among adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(6), 649-653.
- Mullen, S. P., Olson, E. A., Phillips, S. M., Szabo, A. N., Wójcicki, T. R., Mailey, E. L., Gothe N.P., Fanning J.T, Kramer A.F., & McAuley, E. (2011). Measuring enjoyment of physical activity in older adults: Invariance of the physical activity enjoyment scale (paces) across groups and time. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 103.
- Nicaise, V., Kahan, D., & Sallis, J. F. (2011). Correlates of moderate-to-vigorous physical activity among preschoolers during unstructured outdoor play periods. *Preventive Medicine*, 53(4), 309-315.
- Nicaise, V., Kahan, D., Reuben, K., & Sallis, J. F. (2012). Evaluation of a redesigned outdoor space on preschool children's physical activity during recess. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 507-518.
- O'Connor, T. M., Cerin, E., Robles, J., Lee, R. E., Kerr, J., Butte, N., Mendoza J.A., Thomson D., & Baranowski, T. (2013). Feasibility study to objectively assess activity and location of Hispanic preschoolers: A short communication. *Geospatial Health*, 7(2), 375-380.
- O'hara, N. M., Baranowski, T., Wilson, B. S., Parcel, G. S., & Simons-Morton, B. G. (1989). Validity of the observation of children's physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 42-47.
- Okely, A.D., Trost, S.G., Steele, J.R., Cliff, D.P., & Mickle, K. (2009) Adherence to physical activity and electronic media guidelines in Australian preschool children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 45(1-2), 5-8.
- Oliver, M., Schofield, G. M., & Kolt, G. S. (2007). Physical activity in preschoolers. *Sports Medicine*, 37(12), 1045-1070.
- Oliver, M., Badland, H., Mavoa, S., Witten, K., Kearns, R., Ellaway, A., Hinckson, E., Mackay, L., & Schluter, P.J.(2014). Environmental and socio-demographic

- associates of children's active transport to school: A cross-sectional investigation from the URBAN study. *International Journal of Behavioral Nutrition of Physical Activity*, 2(11), 70.
- Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(3), 105-113.
- Pabayo, R., Gauvin, L., Barnett, T. A., Nikiéma, B., & Séguin, L. (2010). Sustained active transportation is associated with a favorable body mass index trajectory across the early school years: findings from the Quebec Longitudinal Study of Child Development birth cohort. *Preventive Medicine*, 50, S59-S64.
- Papas, M. A., Alberg, A. J., Ewing, R., Helzlsouer, K. J., Gary, T. L., & Klassen, A. C. (2007). The built environment and obesity. *Epidemiologic Reviews*, 29, 129-143.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G.W., King, A.C., Kriska, A., Leon, A.S., Marcus, B. H., Morris J., MD; Paffenbarger Jr S.R., Patrick, K., MD; Pollock, M. L., Rippe, J. M., Sallis, J., & Wilmore, J.H. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5), 402-407.
- Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., & Young, J. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth. *Circulation*, 114(11), 1214-1224.
- Panter, J., Corder, K., Griffin, S. J., Jones, A. P., & van Sluijs, E. M. (2013). Individual, socio-cultural and environmental predictors of uptake and maintenance of active commuting in children: Longitudinal results from the SPEEDY study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 83.
- 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.

- Pratt, M., Macera, C. A., Sallis, J. F., O'Donnell, M., & Frank, L. D. (2004). Economic interventions to promote physical activity: Application of the SLOTH model. *American Journal of Preventive Medicine*, 27(3), 136-145.
- Puhl, J., Greaves, K., Hoyt, M., & Baranowski, T. (1990). Children's Activity Rating Scale (CARS): Description and calibration. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(1), 26-36.
- Reilly, J. J., Methven, E., McDowell, Z. C., Hacking, B., Alexander, D., Stewart, L., & Kelnar, C. J. (2003). Health consequences of obesity. *Archives of Disease in Childhood*, 88(9), 748-752.
- Remmers, T., Van Kann, D., Gubbels, J., Schmidt, S., de Vries, S., Ettema, D., Kremers S.P.J., & Thijs, C. (2014). Moderators of the longitudinal relationship between the perceived physical environment and outside play in children: The KOALA birth cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 150.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007). Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. *Preventive Medicine*, 44(5), 393-397.
- Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2010). Variables associated with children's physical activity levels during recess: the A-CLASS project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 74.
- Roberts, S. J., Fairclough, S. J., Ridgers, N. D., & Porteous, C. (2013). An observational assessment of physical activity levels and social behaviour during elementary school recess. *Health Education Journal*, 72(3), 254-262.
- Sallis, J. F., Patterson, T. L., McKenzie, T. L., & Nader, P. R. (1988). Family variables and physical activity in preschool children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 9(2), 57-61.

- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health, 27*, 297-322.
- Sallis, J. F., Owen, N., & Fisher, E. B. (2008). Ecological models of health behavior. *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice, 4*, 465-486.
- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodriguez, D. A., & Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation, 125*(5), 729-737.
- Salmon, J., & King, A. C. (2010). Population approaches to increasing physical activity and reducing sedentary behaviour among children and adults. *Obesity Epidemiology, 186-207*.
- Schrepft, S., Van Jaarsveld, C. H., Fisher, A., & Wardle, J. (2015). The obesogenic quality of the home environment: Associations with diet, physical activity, TV viewing, and BMI in preschool children. *PloS One, 10*(8), e0134490.
- Seal, N., & Yurkovich, E. (2012). Physical activity within rural families of overweight preschool children: A pilot. *Online Journal of Rural Nursing and Health Care, 9*(1), 56-68.
- Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 37*(3), 540-542.
- Shields, M. (2006). Overweight and obesity among children and youth. *Health Reports, 17*(3), 27.
- Sirard, J. R., Trost, S. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., & Pate, R. R. (2005). Calibration and evaluation of an objective measure of physical activity in preschool children. *Journal of Physical Activity and Health, 2*(3), 345-357.
- Sisson, S. B., Church, T. S., Martin, C. K., Tudor-Locke, C., Smith, S. R., Bouchard, C., Earnest, C. P., Rankinen, T., Newton, R. L., & Katzmarzyk, P. T. (2009).

- Profiles of sedentary behavior in children and adolescents: The US national health and nutrition examination survey, 2001–2006. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 353-359.
- Stratton, G., & Mullan, E. (2005). The effect of multicolor playground markings on children's physical activity level during recess. *Preventive Medicine*, 41(5), 828-833.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P.A., Pivarnik, J.M., Rowland, T., Trost, S. & Trudeau F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737.
- Sugiyama, T., Okely, A. D., Masters, J. M., & Moore, G. T. (2012). Attributes of child care centers and outdoor play areas associated with preschoolers' physical activity and sedentary behavior. *Environment and Behavior*, 44(3), 334-349.
- Timperio, A., Crawford, D., Telford, A., & Salmon, J. (2004). Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children. *Preventive Medicine*, 38(1), 39-47.
- Timperio, A., Ball, K., Salmon, J., Roberts, R., Giles-Corti, B., Simmons, D., Baur L. A., & Crawford, D. (2006). Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. *American Journal of Preventive Medicine*, 30(1), 45-51.
- Timmons, B. W., Naylor, P., & Pfeiffer, K. A. (2007). Physical activity for preschool children how much and how?. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(S2E), S122-S134.
- Timmons, B. W., LeBlanc, A. G., Carson, V., Connor Gorber, S., Dillman, C., Janssen, I., Kho, M. E., Spence, J. C., Stearns, J.A. & Tremblay, M. S. (2012). Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(4), 773-792.

- Torres-Luque, G., Beltrán, J., Calahorro, F., López-Fernández, I., & Nikolaidis, P. (2016). Análisis de la distribución de la práctica de actividad física en alumnos de educación infantil. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 261-268.
- Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(6), 725-740.
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Carson, V., Choquette, L., Connor Gorber, S., Dillman, C., Duggan, M., Gordon, M.J., Hicks, A., Janssen, I., Kho, M.E., Latimer-Cheung, A.E., LeBlanc, C., Murumets, K., Okely, A.D., Reilly, J.J., Spence, J.C., Stearns, J.A. & Timmons, B.W. (2012). Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(2), 345-356.
- Trost, S. G., Ward, D. S., & Senso, M. (2010). Effects of child care policy and environment on physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 520-525.
- Tucker, P. (2008). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(4), 547-558.
- Van Uffelen, J. G., Wong, J., Chau, J. Y., Van der Ploeg, H. P., Riphagen, I., Gilson, N. D., Burton, N.W., Healy, G.N., Thorp, A. A., Clark, B. K., Gardiner, P.A., Dunstan, D.W., Bauman, A., Owen, N., & Brown W.J. (2010). Occupational sitting and health risks: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(4), 379-388.
- Vanderloo, L. M., Tucker, P., Johnson, A. M., Van Zandvoort, M. M., Burke, S. M., & Irwin, J. D. (2014). The influence of centre-based childcare on preschoolers' physical activity levels: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(2), 1794-1802.
- Vanderloo, L. M., Tucker, P., Johnson, A. M., Burke, S. M., & Irwin, J. D. (2015). Environmental influences on preschoolers' physical activity levels in various early-learning facilities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(4), 360-370.

- Veiga, G., Leng, W., Cachucho, R., Ketelaar, L., Kok, J. N., Knobbe, A., Neto, C., & Rieffe, C. (2016). Social competence at the playground: Preschoolers during recess. *Infant and Child Development*, 26, e1957.
- Veitch, J., Bagley, S., Ball, K., & Salmon, J. (2006). Where do children usually play? A qualitative study of parents' perceptions of influences on children's active free-play. *Health & Place*, 12(4), 383-393.
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., An-droustos, O., Kovács, E., Bringolf-Isler, B., Brug J., & De Bourdeaudhuij I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: An observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 34.
- Villa-González, E., Ruiz, J. R., & Chillón, P. (2015). Associations between active commuting to school and health-related physical fitness in Spanish school-aged children: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), 10362-10373.
- Villa-González, E., Rodríguez-López, C., Barranco-Ruiz, Y., Cabezas-Arévalo, L. F., & Chillón, P. (2016). [Evaluating of the agreement between two methods to determine the distance of the active commuting to school in schoolchildren] *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 713-718.
- Williams, A. J., Wyatt, K. M., Hurst, A. J., & Williams, C. A. (2012). A systematic review of associations between the primary school built environment and childhood overweight and obesity. *Health & Place*, 18(3), 504-514
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: WHO.
- World Health Organization. (2013). Obesity and Overweight. Fact Sheet No 311. Updated March 2013. World Health Organization. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.

- Yamamoto, S., Becker, S., Fischer, J., & De Bock, F. (2011). Sex differences in the variables associated with objectively measured moderate-to-vigorous physical activity in preschoolers. *Preventive Medicine*, 52(2), 126-129.
- Yeung, J., Wearing, S., & Hills, A. P. (2008). Child transport practices and perceived barriers in active commuting to school. *Transportation research part A: policy and practice*, 42(6), 895-900.
- Yin, Z., Parra-Medina, D., Cordova, A., He, M., Trummer, V., Sosa, E., Gallion, K.J, Sintes-Yallen, A. Huang, Y., Wu, X., Acosta, D., Kibbe, D., & Ramirez, A. (2012). Miranos! Look at us, we are healthy! An environmental approach to early childhood obesity prevention. *Childhood Obesity Formerly Obesity and Weight Management*, 8(5), 429-439.

ANEXOS**Anexo 1:** Ejemplo de datos facilitados a los padres y maestros.**Valoración de medidas antropométricas y de actividad física en niños de infantil****Resultados del estudio :**

Valoración antropométrica:

Clase	Vila Alaquàs 4 años A
Peso	19.88 kg
Altura	101.23 cm
IMC:	19.04
Percentil:	88.08

¿Cómo podemos valorar si un niño tiene unas medidas saludables?

Después de calcularse el IMC en los niños y adolescentes, el número del IMC se registra en las tablas de crecimiento de los CDC para el IMC por edad (para niños o niñas) para obtener la categoría del percentil.. El percentil indica la posición relativa del número del IMC del niño entre niños del mismo sexo y edad. Las tablas de crecimiento muestran las categorías del nivel de peso que se usan con niños y adolescentes (bajo peso, peso saludable, sobrepeso y obesidad).

Categoría de peso	Rango de percentil
Bajo peso	Menos de 5
Peso saludable	Percentil 5 hasta por debajo del percentil 85
Sobrepeso	Percentil 85 hasta por debajo del percentil 95
Obesidad	Igual o mayor del percentil 95

Actividad física durante el recreo

Actividad media de la clase	Comportamiento sedentario	14.10 min
	Actividad ligera	5.53 min
	Actividad moderada vigorosa	16.42 min
Actividad media del estudio	Comportamiento sedentario	19.73 min
	Actividad moderada vigorosa	6.10 min

¿Cómo valoramos la actividad física?**Para el niño en edad preescolar:**

Las recomendaciones de la Asociación Nacional para el Deporte y la Educación Física (NASPE) para actividades físicas diarias para preescolares incluye 60 minutos de actividad estructurada moderada vigorosa cada día y al menos una hora de juego libre. El recreo escolar constituye una oportunidad para realizar 30 minutos de actividad física no estructurada.

Anexo 2: Tabla 2.1. Características de los principales hallazgos de los estudios seleccionados

Primer autor, (año)	País	n (género) Edad	Objetivo	Diseño	Variables ambientales	Medición AF	Asociación entre las variables ambientales y la AF
Aarts, (2010)2	Países Bajos	2176 (1067 M) 4-12, subgrupo 4-6 años	Identificar los correlatos físicos y sociales del juego al aire libre en el hogar y el vecindario de niños y niñas de diferentes grupos de edad.	T,O	Características físicas ambientales y sociales del entorno del hogar y del vecindario reportadas por los padres/madres.	Medidas reportadas por los padres/madres del tiempo de juego entre semana y fin de semana.	(+) → Vivir en una residencia o dúplex, vivir de alquiler, la ausencia de jardín (F), la seguridad social, vivir en un área verde en las niñas, la presencia de agua en el vecindario. (-) → Vivir en una casa aislada, presencia de jardín en las niñas. (0) → Edificios de baja altura, la presencia de verde en el vecindario, situación del tráfico, calidad de las aceras y carriles bici, la diversidad de rutas, y la satisfacción con las instalaciones de juego.
Aarts, (2012)1	Países Bajos	1248 (637 M) 4-12, subgrupo de 4 a 6 años	Identificar las características cuantitativas y cualitativas del vecindario relacionadas con el juego al aire libre entre los niños y niñas de primaria mediante observaciones de vecindarios.	T,O	Características de las edificaciones (densidad residencial...), instalaciones formales de juego al aire libre (número y calidad de juegos...), espacio público (presencia y calidad de espacios verdes y seguridad del tráfico...), características del vecindario relacionadas con el ambiente social (higiene de las calles...) y la presencia de una zona	Medidas reportadas por los padres/madres del tiempo de juego entre semana y fin de semana.	(+) → En el grupo de edad de 4 a 6 años con el juego: la presencia de aceras, la presencia de cruces controlados en ambos géneros, presencia de rotondas en los niños, presencia de intersecciones en niños y niñas, presencia de la calle iluminada en niños.

					para caminantes de perros o alumbrado adecuado que pueda contribuir a la seguridad social y impresión general de la simpatía del vecindario por los niños/as.		
Aggio, (2015) ³	Escocia	3386 (50.9% M) 5.9 años	Investigar si la percepción de las madres sobre la distancia entre el hogar y los espacios verdes /abiertos está asociada con el tiempo en la pantalla de su hijo/a.	L, O	Pregunta reportada por las madres: distancia del espacio verde/abierto de juego más cercano a su casa.	Medidas reportadas por las madres del tiempo de actividades deportivas, tiempo de juego al aire libre, y transporte activo.	(-) →Cuanto mayor distancia al espacio de juego, (0) → No se observó mayor frecuencia de juego en relación a la distancia a los parques o zonas verdes.
Battista, (2014) ⁴	EEUA	33 centros 3-5 años	Determinar si los centros de cuidado infantil cumplieron con las recomendaciones de nutrición y AF, si enfocarse en las prácticas y políticas de nutrición y AF era eficaz para mejorar el ambiente del centro y si existían diferencias entre centros afiliados o no afiliados a las escuelas.	L, I	Intervención en el ambiente escolar, mejora de los juegos portátiles. Medidas reportadas por los directores/supervisores de los centros de cuidados.	Medidas reportadas por los directores supervisores de los centros. Herramienta de la intervención NAP SACC (<i>The Nutrition and Physical Activity Self-Assessment for Child Care</i>).	(+) →Disponibilidad equipo fijo y variedad del equipo. (0) →No encontró relación en cuanto al espacio de juego interior y exterior.
Bell, (2015) ⁵	Australia	328 (43% F) 3-5 años	Describir los niveles de AF de los niños y niñas durante su cuidado y características modificables.	Ensayo controlado aleatorio	Instrumento EPAO (<i>Environment and Policy Assessment Observation</i>). Observación y entrevista a personal autorizado.	Medición con podometría (Yamax SW200 y SW7000). Medición de un día periodo de 6 horas. Datos reportados en cuestionario por los padres/madres.	(0) → Tamaño del recreo ni equipos portátiles. (-) → Equipos fijos.
Berg, (2014) ⁶	Canadá	137 (No especifican género)	Determinar los niveles de AF de los niños y niñas en los centros preescolares durante el tiempo de actividad de los patios al aire libre.	T,O	Observación de los patios con fotografías de estos, o SOPLAY (No se especifica).	SOPLAY (<i>System for Observing Play and Leisure Activity in Youth</i>)	(+) →En espacio de patios más grandes y presencia de equipos móviles. (-) →Estructuras fijas.

Factores ambientales y actividad física en preescolar

Boldemann, (2006)40	Suecia	3-5 años	Estudiar el impacto de los ambientes al aire libre sobre la AF espontánea y la exposición a la radiación ultravioleta.	T,O	Observación directa: medición del área de juego, superficie cubierta de vegetación, integración de estructuras de juego u otras áreas de juego definidas con vegetación. Cuestionario a los educadores	Podómetro Yamax Digiwalker SW-200, MLS 2000, en la escuela. Cuestionario a los padres/madres en cuanto a transporte activo y las horas de juego.	(+) → La educación al aire libre.
		199 (85 F)					
Boldemann, (2011)41	Estocolmo	163 (99 F)	Estudiar el impacto de ambientes al aire libre preescolares en la AF de los niños y la exposición solar ultravioleta (UV) en diferentes latitudes y países.	T,O	OPEC: (<i>Outdoor play environment categories</i>).	Podómetro Yamax Digiwalker SW-200	(+) → Ambientes verdes, ambientes abiertos.
		4-6 años					
Bower, (2008)7	USA	20 centros (No específico an "n" de sujetos)	Determinar la relación entre el ambiente y el comportamiento de la AF de los niños y niñas durante el cuidado infantil.	T,O	Evaluación de un día instrumento EPAO: Oportunidades Activas, Oportunidades Sedentarias, Entorno Sedentario, Entorno, Ambiente de Juego Fijo, Comportamiento del Personal, Capacitación y Educación en AF y Política de AF.	OSRAC-P (<i>Observation System for Recording Activity in Preschools</i>).	(+) → En la escuela ante la presencia de equipos fijos y equipos móviles para el juego.
		3-5 años					
Brown, (2009)8	USA	476, (50% F)	Describir con datos de observación directa los comportamientos de AF y los eventos sociales y ambientales que acompañan a esos comportamientos para niños y niñas en preescolar. Determinar qué condiciones	T,O	Instrumento OSRAC-P.	Instrumento OSRAC-P.	(+) → La AFMV fue 3,21 veces más probable cuando los niños estaban ocupados con equipo portátil (bolas y objetos), jugaban en espacios abiertos, al jugar en equipos fijos y cuando se utilizan juguetes de ruedas.
		3-5 años					

Burdette, (2005) 42	USA	3141 (No especific an género) 3 años	contextuales fueron predictoras APMV. Hipótesis: los niños y niñas preescolares tienen una mayor prevalencia de obesidad, pasan menos tiempo jugando al aire libre y pasan más tiempo viendo la televisión cuando viven en los vecindarios que sus madres perciben como insegura.	T,O	Preguntas reportadas a las madres sobre la seguridad del vecindario.	Preguntas a las madres acerca de las horas en que sus hijos/as pasaban jugando al aire libre.	(0) → Percepción de seguridad de las madres y los niveles de AF.
Cardon, (2008) 10	Bélgica	783 (415 M) 4-5 años	Investigar cómo los niveles de AF están influenciados por factores ambientales durante el recreo en preescolar.	T,O	Observaciones del recreo por parte del grupo investigador: presencia o ausencia de marcas, superficies blandas, vegetación, diferencias de altura y disponibilidad de juguetes, número de equipos de puntería, número de equipos de juego. Medición del patio de recreo.	Podómetro (TYPE SW- 200 (Yamax corp, Japan).	(+) → Cuánto más espacio en el recreo (0) → Equipo de juego (fijo o móvil) o marcas de juego y presencia de vegetación.
Cardon, (2009)9	Bélgica	583 (52% M) 4-5 años	Investigar los efectos de proporcionar equipo de juego y marcas en el patio de recreo preescolar en los niveles de compromiso de AF.	L, I	Se realizó una intervención, en un grupo equipo de juego, en un grupo marcas (se pintaron marcas en el patio de juego) y en el tercer grupos ambas intervenciones.	Acelerometría (uniaxial GT1M Actigraph).	(0) → Equipo de juego, marcas en el suelo del patio.
Carlson, (2014)11	Canadá	511 (55% M) Menores de 5 años	Examinar las asociaciones entre varias características del entorno físico con AF y tiempo de pantalla entre niños/as y sus padres, después	T,O	Software ArcGIS (ArcInfo 10 de ESRI), evaluar la función (walkability), la seguridad (velocidad de	Items adoptados por el Estudio Nacional Longitudinal de Niños/as y Jóvenes de la Estadística Canadá (ELNEJ)	(0) → Espacio de actividad, instalaciones recreativas, disponibilidad de aceras, volumen de tráfico, alumbrado público, distancia al parque más cercano y espacio de jardín en casa.

Factores ambientales y actividad física en preescolar

			de ajustar por factores sociodemográficos.		la carretera), la estética (paisaje urbano) y el destino (espacio de juego al aire libre/recreación, parque más cercano, patio en casa).		
Cauwenberg he, (2012)19	Bélgica	573 (288 M) 5-6 años	Examinar los niveles de AF del niño/a en edad preescolar y las asociaciones con el contexto de la clase, el comportamiento del profesor/a, y el medio ambiente durante la educación física de preescolar	Diseño de dos niveles ?	SOFIT (<i>The System for Observing Fitness Instruction Time</i>).	Acelerometría: ActiGraph GT1M. SOFIT	(+) → Espacios más grandes, presencia de equipos juegos de lanzamiento (globos, discos voladores) (-) → equipos de obstrucción (túneles, bloques de construcción blanda).
Cosco, (2010)12	Carolina del norte	Observación de tres centros. 3-5 años	Ilustrar la sensibilidad del método para codificar las características del entorno construido en ambientes al aire libre de guarderías como parte de una estrategia para prevenir estilos de vida sedentarios al influir en la política de diseño de ambientes construidos.	T,O	Mapeo de comportamiento.	Mapeo de comportamiento.	(+) → Superficies duras y lisas (promocionan los juegos de rueda) (-) → Las superficies de arena
Craemer, (2014)14	Bélgica	472 (51% M) 4-6 años	Toy-Box Study: Prevenir el sobrepeso y la obesidad en niños/as preescolares desarrollando una intervención multidisciplinar. Examinar el efecto de la intervención de ToyBox en los niveles objetivos de PA de preescolares de Bélgica, (Solo ellos llevaban acelerómetros).	L, I	Introducción de materiales y cambios ambientales en el aula. No se especifican cuales fueron esos cambios.	Acelerometría (ActiGraph, el GT1M, el GT3X y el GT3X +).	(+) → Tras la intervención no se especifican qué intervención ambiental dentro del aula.
Datar, (2012)13	USA	18.900 (No	Examinar si los cambios en las percepciones de los	L,O	Percepción de los padres/madres.	Medidas reportadas por los padres/madres. Número de	(+) → Mayor seguridad del vecindario percibida por los padres/madres.

		especifican género)	padres/madres de la seguridad del vecindario se asocian con cambios en la AF de los niños/as, la televisión, el índice de masa corporal (IMC) y la obesidad utilizando datos longitudinales en una gran muestra nacional de niños desde guardería hasta octavo grado		¿Cuánto de seguro es que los niños/as jueguen afuera durante el día en su vecindario?"	días por semana que el niño/a realizó 20 minutos de AF vigorosa.	
Delaney, (2014) 15	USA	144 (No especifican género)	Describir la AF de los niños/as en edad preescolar que asisten a los hogares de cuidado infantil familiar y explorar las asociaciones entre los niveles de AF y los factores contextuales, incluyendo las prácticas de cuidado infantil y entornos.	T,O	Preguntas reportadas a los cuidadores de las escuelas. NAP SACC.	Acelerometría (Actigraph GT1M)	(0) → Juego al aire libre, juego con equipos.
Dowda, (2004)18	USA	266 (47,4% M)	Determinar si los niveles de AF de los niños/as en edad preescolar varían con las diferencias en las políticas /prácticas y la calidad general de las escuelas de preescolar.	T,O	ECERS-R (<i>The Early Childhood Environment Rating Scale-Revised Edition</i>)El espacio y el mobiliario, las rutinas de cuidado personal, el razonamiento del lenguaje, las actividades, la interacción, la estructura del programa y las provisiones para padres/madres y miembros del personal.	OSRAC-P, modificado de la Escala de Calificación de la Actividad Infantil (CARS). <i>Children's Activity Rating Scale</i> .	(+) → Tamaño más grande y mayor equipamiento para el juego.
Dowda, (2009)17	USA	299 (50% F)	El propósito de este estudio fue examinar las políticas y características de los preescolares y la medida en	T,O	ECERS-R	Acelerómetro: ActiGraph 7164 y ActiGraph LLC	(+) → Presencia de juegos portátiles (pelotas, triciclos), menos equipos de juego fijo (toboganes) y mayor espacio en el patio de recreo.

Factores ambientales y actividad física en preescolar

Dowda, (2011)16	Carolina del sur	369 (48% M)	que influyen en la AF de los niños y niñas durante el día preescolar Utilizar variables parentales del modelo Loprinzi y Trost15 y variables de otros modelos para probar un modelo de influencia parental y variables de ambiente físico en PA de niños/as en edad preescolar durante todo el día.	T,O	Hogar: Datos reportados por los padres/madres: equipo de PA en el hogar usado por el niño/a.	Acelerometría: ActiGraph 7164 y ActiGraph LLC), OSRAC-P	(+) → Acceso al equipamiento del hogar con los niveles de AF.
Grigsby-Toussaint, (2011)20	USA	365 (48% F)	Examinar si residir en vecindarios con niveles más altos de verdor se asoció con niveles más altos de AF al aire libre entre los preescolares.	T,O	Proporción de verde en el vecindario, Imágenes satelitales de Landsat Thematic Mapper (TM).	Encuesta proyecto STRONG (Synergistic Theory and Research on Obesity and Nutrition Group). Se les preguntó cuántos minutos a la semana y al día pasaron sus hijos/as jugando en el interior y al aire libre.	(+) → Nivel de verde en el vecindario.
Gubbels, (2011)34	Países Bajos	175 (50.9% M)	Examinar la influencia del ambiente social y físico en la intensidad de la AF de los niños y niñas	T,O	EPAO: equipo portátil y equipo fijo y superficie de juego total. Medición de la escuela.	OSRAC-P. Cuatro observaciones por niño/a dos días mañana y tarde.	(+) → No se especifica de forma individual las variables ambientales, no se diferencia de forma individual qué tipo de variables son más influyentes que otras. Cuanto mayor superficie, mayor juego portátil y fijo combinando mayores niveles de AF.
Henderson, (2015)35	USA	389 (50% M)	Examinar las prácticas y aspectos ambientales del centro de cuidado infantil que están asociados con la AFMV de los niños y niñas.	T,O	Auditoría ambiental: características físicas del centro (tamaño del patio de juego, idoneidad del espacio interior para las actividades).	Acelerometría. Actigraph GT1M. Los niños llevaron los acelerómetros un día.	(+) → Juego al aire libre, y la presencia de carteles e imágenes asociadas a la AF. (0) → Tamaño del patio, tipos de equipo de juego.
Larson, (2014)36	USA	8 (4 F)	Realizar un análisis funcional que evalúe el efecto del ambiente físico sobre la	Experi mental	Observación grabaciones tras tres condiciones de contexto diferentes al	OSRAC. Grabación en las sesiones y posterior codificación.	(+) → Juego fijo y espacio abierto.

			AFMV en niños y niñas en edad preescolar y evaluar la utilidad de la metodología en las diferentes composiciones del grupo		aire libre: juego portátil, juego fijo y espacio abierto.		
Lovasi, (2011)37*	USA	428 (53% F) 2-5 años	Hipótesis: los niños y niñas que viven y asisten a Head Start en las zonas con mayor capacidad de caminar (mayor densidad de población, mayor diversidad en el uso del suelo, y una mayor densidad de metro y paradas de autobús), una mayor seguridad (las tasas de homicidio más bajas y un menor número de accidentes de tráfico para peatones) y un equilibrio más favorable de características estéticas poco atractivas (volumen de tráfico, menos aceras y viviendas vacías) y atractivas (árboles de calle, parques y patios de recreo), serán más físicamente activos/as y más delgados/as.	T,O	GIS: (<i>Geographic information systems</i>) densidad de población, diversidad en uso del suelo, densidad de paradas de metro y autobús, peligrosidad y volumen de tráfico, proporción de aceras, proporción de viviendas vacías, densidad de árboles en la calle, acceso al parque, proporción de la superficie del suelo y acceso al patio de juegos.	Acelerómetro (Acti-wach)	(+) → Presencia de árboles y la diversidad del uso del suelo. (-) → Peligrosidad del tráfico. (0) → Resto de variables.
Martin-Biggers, (2015) 27	USA	139 padres 2-5 años	Examinar qué factores son los principales en la prevención de la obesidad con los padres/madres de niños y niñas de 2 a 5 años, cualitativa y cuantitativamente.	T,C	Entrevista cualitativa (focus group), cuestionario a los padres.	Entrevista cualitativa (focus group), cuestionario a los padres/madres.	(-) → Vivir en un apartamento, falta de espacio en el aire libre.
McKenzie. (1992)33	USA	352 (182 M) 4 años	Investigar los patrones de AF de una muestra amplia y heterogénea de preescolares en casa y durante el recreo. Determinar si existen	T,O	Observación por parte de dos evaluadores: localización, ambiente y nivel de AF. Los observadores	BEACHES (<i>Behaviors of eating and activity for child health evaluation system</i>)	(+) → Presencia de juguetes activos durante el recreo como en la casa.

Factores ambientales y actividad física en preescolar

Nicaise, (2011)26	USA	51 (28 F) 4-5 años	diferencias relacionadas con la etnia o el sexo en relación a la AF. Examinar el potencial de las influencias ambientales. Cuantificar la intensidad de PA durante el juego no estructurado al aire libre y su asociación con la ubicación, el tipo/contexto y las interacciones sociales de los niños y niñas.	T,O	completaron la información con un inventario de los juguetes. OSRAC-P adaptación de la escala de clasificación de actividades de los niños/as (CARS): contexto del juego, composición del grupo, y ubicación. La sustitución de las categorías de localización entre los dos espacios reflejó las características de cada espacio. Observación de la zona de juego de la escuela de preescolar	OSRAC-P.	(+) → Objetos de juego portátiles, circuitos circulares, espacios abiertos. (-) → Zona de asfalto.
Nicaise, (2012) 25	USA	50 (21 M) preintervención 57 (34 M) post intervención 4-5 años	No objetivo, pregunta. ¿Qué efecto tuvo una reconfiguración física y reorientación de los espacios de un patio de recreo en la AF de los niños preescolares? ¿Qué características contextuales del comportamiento del juego de los niños estaban relacionadas con los cambios en la AF?	L,I	Se realizó una renovación del espacio exterior de juego modificando elementos naturales: el perímetro del espacio al aire libre se transformó en una trayectoria de bucle; se creó una colina cubierta de hierba (pendiente del 40%); y la eliminación de dos estructuras de escalada/deslizamiento de tamaño mediano de plástico (creando más espacio abierto en el área de juegos).	OSRAC-P, Acelerometría: ActiGraph GT3 × (ActiGraph, Pensacola, FL, EUA).	(+) → Mayor espacio abierto, colina de hierba y trayectoria de circuito circular. (-) → Cajón de arena.

Anexos

O'Connor, (2013) 28	USA	15 (60% M) 3-5 años	Evaluar la factibilidad de reclutar participantes y obtener simultáneamente datos de localización y actividad sobre preescolares hispanos en entornos de la vida real; evaluar el acuerdo de ubicación de los niños y niñas y el modo de viaje según lo medido por los GPS con los diarios reportados por los padres/madres como criterio de validez; Y explorar la utilidad de los monitores GPS y acelerómetros para identificar lugares donde los niños/as hispanoamericanos eran más activos físicamente.	T,O	Diario de localización: descripción de la localización, modo de transporte, del niño/a durante 12 horas.	Acelerómetro: Actigraph GT3X accelerometers (Actigraph, Pensacola, USA)	(+) → Presencia de parques.
Remmers, (2014) 29	Países Bajos	1875 (956 M) Dos grupos de 5 y de 7 años	Investigar si los factores del entorno social moderan la relación entre el ambiente físico percibido y el juego exterior.	L,O	Cuestionario de los padres adaptado de "Walkability del entorno del vecindario".	Evaluación del juego exterior. Datos reportados por los padres/madres.	(+) → Mayor atractivo del vecindario, mayor accesibilidad a las instalaciones, la seguridad del tráfico.
Sallis, (1993)43	USA	347 (No especifican género) 5 años	Aumentar la comprensión de las fuerzas relativas de las diferentes influencias sobre la AF de los niños/as y proporcionar información que puede ser relevante para la planificación de las intervenciones de promoción de la AF.	T,O	Se observó la ubicación del niño/a cuando realizó la actividad, contabilizando el espacio de juego (patio, parque, etc.).	BEACHES	(+) → Espacios de juego cerca del hogar.
Schrempft,	Reino Unido	1096 (50.1%)	Analizar si las medidas compuestas que reflejan el	L,O	Medidas reportadas por los padres/madres. Se	Medidas reportadas por los padres. ¿Cuánto es	Se realiza una puntuación global en alto bajo y medio riesgo relacionando al

Factores ambientales y actividad física en preescolar

(2015)38		M)	ambiente doméstico "obesogénico" están asociadas con la dieta, la AF, la visualización de televisión y el IMC en niños y niñas en edad preescolar.		preguntó el espacio para jugar en el jardín y el equipo de juego del jardín.	físicamente tu hijo/a? Escala del 1 al 5.	mismo tiempo ambiente de actividad, alimentación y ambiente tecnológico no se explican de forma independientes del ambiente y la AF. Los niños que vivían en ambientes de actividad doméstica de alto riesgo eran menos activos que los niños que vivían en entornos de actividad doméstica de menor riesgo .
Seal, (2009)30	USA	10 (3 F) 3-5 años	Explorar los patrones de AF de familias de niños y niñas preescolares con sobrepeso que vivían en un estado agrícola predominantemente rural.	T, C	Preguntas a los padres/madres (focus group).	Preguntas a los padres/madres (Focus group).	(-) → Falta de instalaciones para poder realizar AF.
Storly, (2010) 31	Suecia	16 (7 F) 3-5 años	Explorar, cuantitativa y cualitativamente, los juegos al aire libre de niños y niñas físicamente activos, en un área de juegos tradicionales y naturales y la forma en que dichos entornos influyen la AF de los niños/as.	T,O	Taxonomía funcional de Heft (1988): se utilizó para evaluar los entornos de juego de acuerdo a su potencial para jugar de forma activa.	Acelerómetro: Actigraph.	(0) → No se encontró diferencia en cuanto a la AF en un patio tradicional o en las actividades en la naturaleza.
Sugiyama, (2012)32	Australia	89 (46% F) 3-5 años	Examinar las características de los centros de cuidado infantil asociados con la AFMV de los preescolares y el comportamiento sedentario en el cuidado del niño/a y los atributos de las áreas de juego al aire libre asociadas con los mismos comportamientos durante tiempo al aire libre	T,O	Cuestionario al director/a. Observación del espacio por parte de dos evaluadores: equipo de juego fijo, cantidad de sombra, vegetación, inclinación y material superficial (hormigón, hierba, pajote, madera y sintético).	Acelerometría: Actigraph GT1M.	(+) → Equipos de juego portátiles, equipos fijos. (-) → Centros con suelo natural piedra o hierba. (0) → Tamaño del centro y presencia de vegetación.
Timperio, (2004) 23	Australia	291 (51,5%)	Examinar las asociaciones entre las percepciones de los	T,O	Medidas reportadas por los padres/madres,	Medidas reportadas por los padres. Se les preguntó	(-) → niveles bajos seguridad en el tráfico. La percepción de los padres de

Anexos

		M)	padres/madres de la vecindad local y caminar y andar en bicicleta entre los niños y niñas de 5 a 6 años y 10-12 años.			percepciones sobre el vecindario: densidad de tráfico, seguridad vial, extraños, instalaciones deportivas y transporte público en su área local.	frecuencia de los desplazamientos, destinos y distancia de estos.	transporte público limitado se asoció en las niñas con menores niveles de AF.
Timperio, (2006)44	Australia	235 (50,6% M)	Examinar las correlaciones personales, familiares, sociales y ambientales del desplazamiento activo de los niños y niñas hacia la escuela mediante medidas objetivas y de auto-reportadas.	T,O		Percepciones de los padres/madres sobre el vecindario. Medición objetiva con GIS Ocupación y tráfico de la carretera, conectividad y pendiente de la calle.	Medidas reportadas por los padres/madres. Se les preguntó la frecuencia de los desplazamientos, destinos y distancia de estos. Distancia contrastado por ArcView.	(-) → Mayor distancia de los destinos, caminos muy transitados pendiente pronunciada.
Vanderloo, (2014)21	Canadá	31(17 M)	Medir los niveles de AF de una muestra de preescolares durante las horas de guardería; evaluar qué atributos (por ejemplo, espacio, equipo, políticas) dentro de los ambientes de cuidado infantil basados en el centro influyeron en la AF.	T,O	EPAO		Acelerómetro (Actical (MiniMitter, Bend, OR, EE.UU.))	(+) → Presencia de juego portátil. (-) → Presencia de equipos de juego fijo.
Vanderloo, (2015) 22	Canadá	297, (53.2% F)	Comparar los niveles de AF de AFMV y AF total de niños y niñas en edad preescolar en 3 diferentes entornos de aprendizaje temprano (cuidado de niños basado en el centro, cuidado de niños en el hogar, jardín de infancia) y evaluar qué características (por ejemplo, jugar con quipo, políticas, etc.) influyeron en la PA de niños y niñas en edad	T,O	EPAO		Acelerometría: Actical (MiniMitter, Bend, OR)	(+) → equipo fijo.

Factores ambientales y actividad física en preescolar

Author (Year)	Country	Sample Size	Age Group	Design	Intervention	Measure	Findings
Vietch, (2014)39	Australia.	174	Subgrupo de 2-4 años	L,I	Cambio en un parque, con medidas antes y después de la renovación. La intervención incluyó el establecimiento de un área vallada sin correa para perro, un campo de juego de todas las habilidades, una pista para caminar de 365 metros, una zona de barbacoa, paisajismo y restricciones para vehículos de motor.	SOPARC (<i>The System for Observing Play and Recreation in Communities</i>)	Los cambios en el parque implicaron un aumento de la AF y del uso de éste, pero no se especifica qué características cambiantes fueron las responsables del aumento de la AF.
Yin, (2011) 24	USA	423 (No especifican género)	3-5 años	T,I	Introducción de materiales para el juego al aire libre, (no se especifican qué materiales).	Podometría. No se especifica el modelo.	(+) → La introducción de equipo de juego.

Nota:

Género: Femenino (F); Masculino (M).

Diseño. Tipo de estudio: Transversal (T), Longitudinal (L), Intervención (I); Cualitativo (C), Observacional (O)

*Estudios no clasificados por dominios en tabla 2.2.