

Cuantificación de los niveles de actividad física y calidad de sueño en escolares de Euskadi: efectos en base a la titularidad del centro, índice de privación socioeconómica y la práctica de actividad física deportiva

Arkaitz Larrinaga Undabarrena

<http://hdl.handle.net/10803/690030>

Data de defensa: 02-02-2024

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

TESIS DOCTORAL

Título	Cuantificación de los niveles de actividad física y calidad de sueño en escolares de Euskadi: efectos en base a la titularidad del centro, índice de privación socioeconómica y la práctica de actividad física deportiva
Realizada por	Arkaitz Larrinaga Undabarrena
en el Centro	Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna
y en el Departamento	Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Gestión Deportiva
Dirigida por	Dr. Aitor Coca Nuñez, Dr. Jose Ramón Sanchez Isla y Dr. Xabier Rio de Frutos

*“La actividad física no es una herramienta o una opción, es una necesidad.
Los problemas de salud derivados de la inactividad física sólo pueden ser corregidos
con actividad física”
Mugiment- Euskadi*

AGRADECIMIENTOS

Agradecer en primera instancia a mis Directores, Aitor Coca, Jose Ramón Sanchez, y Xabier Río con quienes he recorrido un viaje nada fácil, lleno de ilusión, trabajo y constancia. Gracias de todo corazón.

A mi familia por el incondicional apoyo mostrado desde el minuto cero, a mi Aita por hacerme creer que se puede más, a mi Ama por hacerme ver que es bueno parar y mirar, a mi Aitite y Amama por estar conmigo, aunque no estéis físicamente aquí. A mi mujer Leire y mis hijas Udane y Elaia, auténticas compañeras de viaje, apoyo, amor y comprensión.

Gracias a todas las familias y escolares que han mostrado su apoyo y participaron en la recogida de datos para poder avanzar, así como a las compañeras y compañeros de mugiment. Sin vosotros nada de esto hubiera sido posible.

Izan zirelako gara eta garelako izango dira.

RESUMEN

La inactividad física y el sedentarismo son problemas cada vez más comunes en la población general, que pueden provocar sobrepeso, obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y disminución de la capacidad motora y cognitiva en niños y adolescentes. El entorno socioeconómico y construido de una zona están interrelacionados con los datos de salud y tienen una influencia directa en el desarrollo de los niños. Existen facilitadores y barreras para que las escuelas promuevan la actividad física dependiendo del nivel socioeconómico de la escuela, además, la actividad física y el juego al aire libre se asocian favorablemente con la mayoría de los resultados del sueño en los escolares.

El objetivo de esta Tesis es estudiar los niveles de actividad física y calidad de sueño en escolares vascos de 6 a 17 años en base a la titularidad del centro educativo, índice de privación socioeconómica y la práctica de actividad física deportiva. El estudio transversal tuvo como objetivo reclutar a 1.111 niños y adolescentes, de 6 a 17 años de Euskadi en una muestra aleatoria representativa. Finalmente, la muestra estuvo compuesta por 1.139 escolares de entre seis y diecisiete años (566 niños y 573 niñas) de 75 colegios (43 públicos y 32 privados). Para analizar los datos entre quienes realizan algún tipo de actividad físico deportiva y quienes no se pudieron extraer datos en 1.082 escolares (50,1% hombres y 49,9% mujeres).

Los participantes utilizaron el acelerómetro triaxial ActiGraph WGT3X-BT durante 7 días consecutivos en su muñeca no dominante y completaron un diario de hábitos de actividad física, movilidad y rutina de sueño. Las intensidades de actividad física, el comportamiento sedentario y los parámetros del sueño (hora total de acostarse, tiempo total de sueño y eficiencia del sueño) se calcularán a partir de datos sin procesar del acelerómetro, utilizando SPSS (IBM Corp). Los participantes fueron seleccionados al azar.

Las diferencias entre grupos se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney (dos muestras), ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis (k muestras) y la correlación Rho de Spearman. Hay diferencias de sexo en ligera ($200,8 \pm 62,5$ vs. $215,9 \pm 54,7$) y moderada

($69,0 \pm 34,3$ vs $79,9 \pm 32,1$) actividad física a favor del grupo femenino de mayor nivel socioeconómico en comparación con el grupo masculino de mayor nivel socioeconómico.

En el caso de la actividad física vigorosa, el grupo femenino realizó menos que el grupo masculino en todos los niveles socioeconómicos, lo cual fue estadísticamente significativo en los grupos de índice socioeconómico alto ($11,6 \pm 9,3$ vs. $6,9 \pm 5,7$) en el grupo 2 y índice socioeconómico medio ($11,1 \pm 9,3$ vs. $7,7 \pm 6,1$) en el grupo 3. Existe una relación inversa entre el sedentarismo y el IMC, el tiempo total de acostarse, el tiempo total de sueño y los despertares nocturnos. También existe una relación inversa entre todos los niveles de actividad física realizada con respecto al índice de masa corporal y la eficiencia total del sueño. Un total de 723 (66,94%) de los participantes dijeron practicar alguna actividad física deportiva. Los acelerómetros obtuvieron diferencias significativas en todos los niveles de actividad física, así como en la eficiencia del sueño, con mayores niveles de actividad física (sedentaria $p = 0,001$; ligera $p = 0,017$; moderada $p = 0,009$; vigorosa $p = 0,001$ y actividad física de moderada a vigorosa $p = 0,002$) y mejor eficiencia del sueño ($p = 0,002$) en aquellos escolares que realizan algún tipo de actividad física deportiva.

El tiempo total de sueño de los escolares vascos es mayor en los colegios públicos que en los privados, tanto para los niños como para las niñas. En estos últimos, el tiempo total en cama también es mayor cuando asisten a una escuela pública. Los escolares que realizaron actividad física deportiva tienen diferencias positivas significativas en la eficiencia del sueño, el tiempo en la cama y el comportamiento sedentario en comparación con aquellos que no realizan actividad física deportiva. Sin embargo, no se han observado diferencias en el tiempo total de sueño o vigilia después del inicio del sueño. También se ha observado una diferencia significativa en el tiempo dedicado a actividades sedentarias entre alumnos de primaria y secundaria de ambos sexos e independientemente del grado de finalización de la actividad física deportiva, siendo los alumnos de 6 a 12 años menos sedentarios y realizando más actividad física que los de 12 a 17 años en todos los rangos. Estos resultados hacen necesario establecer mecanismos de identificación de los factores que pueden limitar la práctica de actividad física en los escolares y hacer hincapié en los beneficios que se pueden obtener al realizar actividad física deportiva en edades tempranas.

Estos datos apuntan a notables desigualdades en actividad física y sueño diario entre los escolares vascos que, a su vez, pueden verse marginados en nuestro sistema escolar actual por efectos del entorno socioeconómico. Por ello, es interesante abordar futuras estrategias de forma transversal para que los escolares amplíen sus horas de actividad tanto dentro como fuera del aula.

RESUM

La inactivitat física i el sedentarisme són problemes cada vegada més comuns en la població general, que poden provocar sobrepès, obesitat, diabetes, malalties cardiovasculars i disminució de la capacitat motora i cognitiva en infants i adolescents. L'entorn socioeconòmic i construït d'una zona estan interrelacionats amb les dades de salut i tenen una influència directa en el desenvolupament dels infants. Hi ha facilitadors i barreres perquè les escoles promoguin l'activitat física depenent del nivell socioeconòmic de l'escola, a més, l'activitat física i el joc a l'aire lliure s'associen favorablement amb la majoria dels resultats del son en els escolars.

L'objectiu d'aquesta Tesi és estudiar els nivells d'activitat física i qualitat del son en escolars vascos de 6 a 17 anys en base a la titularitat del centre educatiu, índex de privació socioeconòmica i la pràctica d'activitat física esportiva. L'estudi transversal va tenir com a objectiu reclutar 1.111 infants i adolescents, de 6 a 17 anys d'Euskadi en una mostra aleatòria representativa. Finalment, la mostra va estar composta per 1.139 escolars d'entre sis i disset anys (566 nens i 573 nenes) de 75 col·legis (43 públics i 32 privats). Per analitzar les dades entre els qui realitzen algun tipus d'activitat física esportiva i els que no es van poder extreure dades en 1.082 escolars (50,1% homes i 49,9% dones).

Els participants van utilitzar l'acceleròmetre triaxial ActiGraph WGT3X-BT durant 7 dies consecutius al seu canell no dominant i van completar un diari d'hàbits d'activitat física, mobilitat i rutina de son. Les intensitats d'activitat física, el comportament sedentari i els paràmetres del son (hora total d'acostar-se, temps total de son i eficiència del son) es calcularan a partir de dades sense procesar de l'acceleròmetre, utilitzant S PSS (IBM Corp). Els participants van ser seleccionats a l'atzar.

Les diferències entre grups es van comparar mitjançant la prova U de Mann-Whitney (dues mostres), ANOVA d'un factor de Kruskal-Wallis (kruskal) i la correlació Rho de Spearman. Hi ha diferències de sexe en lleugera ($200,8 \pm 62,5$ vs. $215,9 \pm 54,7$) i moderada ($69,0 \pm 34,3$ vs $79,9 \pm 32,1$) activitat física a favor del grup femení de major nivell socioeconòmic en comparació amb el grup masculí de major nivell socioeconòmic. En el cas de l'activitat física vigorosa, el grup femení va realitzar menys que el grup masculí en tots els nivells socioeconòmics, la qual cosa va ser estadísticament significativa

en els grups d'índex socioeconòmic alt ($11,6 \pm 9,3$ vs $6,9 \pm 5,7$) en el grup 2 i índex socioeconòmic mitjà ($11,2 \pm 9,3$ vs. $7,7 \pm 6,21$) en el grup 3. Hi ha una relació inversa entre el sedentarisme i l'IMC, el temps total d'acostar-se, el temps total de son i els despertars nocturns. També existeix una relació inversa entre tots els nivells d'activitat física realitzades respecte a l'índex de massa corporal i l'eficiència total del son. Un total de 723 (66,94%) dels participants van dir practicar alguna activitat física esportiva. Els acceleròmetres van obtenir diferències significatives en tots els nivells d'activitat física, així com l'eficiència del son, amb majors nivells d'activitat física (sedentària $p = 0,001$; lleugera $p = 0,017$; moderada $p = 0,009$; vigorosa $p = 0,001$ i activitat física de moderada a vigorosa $p = 0,002$) i millor eficiència del son ($p = 0,002$) en aquells escolars que realitzin algun tipus d'activitat física esportiva.

El temps total de somni dels escolars bascos és més gran als col·legis públics que als privats, tant per als nens com per a les nenes. En aquests últims, el temps total al llit també és més gran quan assisteixen a una escola pública. Els escolars que van realitzar activitat física esportiva tenen diferències positives significatives en l'eficiència del son, el temps al llit i el comportament sedentari en comparació amb aquells que no realitzen activitat física esportiva. No obstant això, no s'han observat diferències en el temps total de son o vigília després de l'inici del son. També s'ha observat una diferència significativa en el temps dedicat a activitats sedentàries entre alumnes de primària i secundària d'ambdós sexes i independentment del grau de finalització de l'activitat física esportiva, essent els alumnes de 6 a 12 anys menys sedentaris i realitzant més activitat física que els de 12 a 17 anys en tots els rangs. Aquests resultats fan necessari establir mecanismes d'identificació dels factors que poden limitar la pràctica d'activitat física en els escolars i fer esment als beneficis que es poden obtenir en realitzar activitat física esportiva en edats primerenques.

Aquestes dades apunten a notables desigualtats en activitat física i son diari entre els escolars bascos que, al seu torn, poden veure's marginats en el nostre sistema escolar actual per efectes de l'entorn socioeconòmic. Per això, és interessant abordar futures estratègies de forma transversal perquè els escolars ampliïn les seves hores d'activitat tant dins com fora de l'aula.

ABSTRACT

Physical inactivity and sedentary lifestyles are increasingly common problems in the general population, which can lead to overweight, obesity, diabetes, cardiovascular disease and reduced motor and cognitive skills in children and adolescents. The socio-economic and built environment of an area are interrelated with health data and have a direct influence on children's development. There are facilitators and barriers for schools to promote physical activity depending on the socio-economic status of the school, and physical activity and outdoor play are favourably associated with most sleep outcomes in school children.

The aim of this Thesis is to study the levels of physical activity and sleep quality in Basque schoolchildren aged 6 to 17 years based on school ownership, socioeconomic deprivation index and the practice of sport physical activity. The cross-sectional study aimed to recruit 1,111 children and adolescents aged 6 to 17 years from the Basque Country in a representative random sample. Finally, the sample consisted of 1,139 schoolchildren aged between six and seventeen (566 boys and 573 girls) from 75 schools (43 public and 32 private). To analyse the data between those who engage in some kind of physical sporting activity and those who do not, data could be extracted from 1,082 schoolchildren (50.1% male and 49.9% female).

Participants wore the ActiGraph WGT3X-BT triaxial accelerometer for 7 consecutive days on their non-dominant wrist and completed a diary of physical activity habits, mobility and sleep routine. Physical activity intensities, sedentary behaviour and sleep parameters (total bedtime, total sleep time and sleep efficiency) will be calculated from raw accelerometer data using SPSS (IBM Corp). Participants were randomly selected. Between-group differences were compared using Mann-Whitney U test (two samples), Kruskal-Wallis one-factor ANOVA (k samples) and Spearman's Rho correlation. There are sex differences in light (200.8 ± 62.5 vs. 215.9 ± 54.7) and moderate (69.0 ± 34.3 vs. 79.9 ± 32.1) physical activity in favour of the female group of higher socioeconomic status compared to the male group of higher socioeconomic status. In the case of vigorous physical activity, the female group performed less than the male group at all socioeconomic levels, which was statistically significant in the high socioeconomic index groups (11.6 ± 9.3 vs. 6.9 ± 5.7) in group 2 and medium socioeconomic index (11.1 ± 9.3

vs. 7.7 ± 6.1) in group 3. There is an inverse relationship between sedentary lifestyle and BMI, total bedtime, total sleep time and night-time awakenings.

There is also an inverse relationship between all levels of physical activity performed with respect to body mass index and total sleep efficiency. A total of 723 (66.94%) of the participants reported some sporting physical activity. Accelerometers showed significant differences in all levels of physical activity as well as sleep efficiency, with higher levels of physical activity (sedentary $p = 0.001$; light $p = 0.017$; moderate $p = 0.009$; vigorous $p = 0.001$ and moderate to vigorous physical activity $p = 0.002$) and better sleep efficiency ($p = 0.002$) in those schoolchildren doing some kind of physical activity in sports.

The total sleep time of Basque schoolchildren is greater in public schools than in private schools, both for boys and girls. In the latter, the total time in bed is also longer when they attend a public school. Schoolchildren who engaged in sport physical activity have significant positive differences in sleep efficiency, time in bed and sedentary behaviour compared to those who do not engage in sport physical activity. However, no differences were observed in total sleep or wake time after sleep onset. A significant difference was also observed in the time spent in sedentary activities between primary and secondary school pupils of both sexes and regardless of the degree of completion of physical activity in sport, with pupils aged 6 to 12 years being less sedentary and doing more physical activity than those aged 12 to 17 years in all ranges. These results make it necessary to establish mechanisms to identify the factors that may limit the practice of physical activity in schoolchildren and to emphasise the benefits that can be obtained by engaging in sporting physical activity at an early age.

These data point to notable inequalities in physical activity and daily sleep among Basque schoolchildren who, in turn, may be marginalised in our current school system due to the effects of the socio-economic environment. It is therefore of interest to address future strategies in a cross-cutting manner so that schoolchildren extend their hours of activity both inside and outside the classroom.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	19
INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO	19
Capítulo 1. Introducción y Marco Teórico	21
Introducción y justificación de la temática.....	21
La actividad física y su relación con la salud	25
Beneficios de la actividad física en edad y ámbito escolar	30
La actividad física, su relación con la calidad del sueño y diferencias entre sexos....	37
Actividad física, sueño y determinantes sociales de la salud	42
Eficacia de los programas de actividad física en niños y adolescentes	46
CAPÍTULO 2	51
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	51
Capítulo 2. Objetivos e Hipótesis	53
Objetivo Principal.....	53
Hipótesis	53
Objetivos Específicos	53
CAPÍTULO 3	55
METODOLOGÍA. COMPENDIO DE ARTÍCULOS.	55
Capítulo 3. Metodología. Compendio de Artículos.....	57
Contextualización	57
Muestras y Procedimiento	58
Instrumentos de Evaluación.....	60
Análisis Estadísticos	61
Garantías Éticas de la Investigación	62
CAPÍTULO 4	63
RESULTADOS	63
Capítulo 4. Resultados.....	65
Artículo uno	67
Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study	67
Artículo dos	83
Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6–17) with and without School Sport	83
Artículo tres	103

Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep Quality in Basque Schoolchildren	103
CAPÍTULO 5	125
RESUMEN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	125
Capítulo 5. Resumen de Resultados y Discusión	127
CAPÍTULO 6	147
CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	147
Capítulo 6. Conclusiones, Limitaciones, Futuras Líneas de Investigación	149
Conclusiones	149
Limitaciones	150
Futuras líneas de investigación.....	150
CAPÍTULO 7	153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153
Capítulo 7. Referencias Bibliográficas	155
CAPÍTULO 8	205
ANEXOS	205
Capítulo 8. Anexos	207
Anexo 1. Diagrama de Flujo, contacto y asignación de acelerómetros	207
Anexo 2. Invitación a los centros a participar en el estudio	208
Anexo 3. Carta invitación a las familias a participar en el estudio	209
Anexo 4. Ficha del alumno	210
Anexo 5. Consentimiento Informado	211
Anexo 6. Diario de registro de actividad	212
Anexo 7. Informe favorable del Comité Ético Vasco de Investigación	213
CAPÍTULO 9	215
APÉNDICES	215
Capítulo 9. Apéndices	217
Apendice 1. Revisión artículo	217
Apendice 2. Certificación Proyecto Mugikertu	218
Apendice 3. Certificación Proyecto	219
Apendice 4. Comunicación Congreso Internacional CAPAS-Ciudad 2019	220
Apendice 5. Comunicación Congreso Vasco del Deporte 2021	221
Apendice 6. Pertenencia a Equipo Investigación	222

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Acciones Resaltadas por la WHO (2018) para crear Personas Activas.	22
Tabla 2	Niveles Recomendados por la WHO sobre Actividad Física para la Salud en el Grupo de niños y adolescentes.	29
Tabla 3	Niveles de actividad física en y entre diferentes grupos de edad.	32
Tabla 4	Actividad Física y Género.	41
Tabla 5	Actividad física y relación respecto a la posición socio económica de las personas.	45
Tabla 6	Resumen de la Relación entre Artículos y los Objetivos e Hipótesis Planteadas.	54
Tabla 7	Criterios de inclusión y exclusión.	59
Tabla 8	Resumen Detallado de las Muestras de cada Artículo.	60
Tabla 9	Resumen de los Artículos y Resultados Presentados que Componen la Tesis.	65
Tabla 10	Índice de Calidad de las Revistas.	66
Tabla 11	Participación de los Autores en cada uno de los Artículos.	66
Tabla 12	Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada uno de los cursos escolares entre practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado en cada sexo. Los datos se presentan como media o porcentaje \pm DE.	132
Tabla 13	Resultados de los niveles de AF diaria y comportamiento sedentario en cada uno de los cursos escolares entre practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado en cada sexo. Los datos se presentan como media \pm DE.	133
Tabla 14	Resultados de las variables de calidad del sueño en función de la titularidad del centro y del sexo como variables independientes de análisis.	135
Tabla 15	Resultados de las variables niveles de actividad física diaria y comportamiento sedentario en función de la titularidad del centro y el sexo como variables independientes de análisis.	135
Tabla 16	Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo.	139
Tabla 17	Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo y titularidad escolar. 1,2,3,4,5	139
Tabla 18	Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo y grupo de nivel escolar.	140
Tabla 19	Resultados de los niveles diarios de AF y comportamiento sedentario en cada nivel MEDEA divididos por sexo.	142
Tabla 20	Resultados del análisis de la AF diaria en cada nivel MEDEA dividido por sexo y tipo de escuela.	142
Tabla 21	Resultados del análisis de la AF diaria en cada nivel MEDEA dividido por sexo y grupo de nivel escolar.	143
Tabla 22	Correlation of the daily sleep quality and PA analysis.	144
Tabla 23	Correlación del análisis de la AF diaria.	145

ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
AF	Actividad Física
AFD	Actividad Física Deportiva
AGNU	Asamblea General de Naciones Unidas
CEIm-E	Comité Ético Vasco de Investigación en Medicamentos
CPM	Conteo por Minuto
ENT	Enfermedades No Transmisibles
ES	España
CAPV	Comunidad Autónoma del País Vasco
EUSTAT	Agencia Vasca de Estadística
EF	Educación Física
IMC	Índice de Masa Corporal
HBSC	Health Behaviour in School-aged Children (Ministerio de Sanidad)
IF	Inactividad Física
LPA	Actividad Física Ligera
MEDEA	Índice Mortalidad en áreas pequeñas Españolas y Desigualdades Socioeconómicas y Ambientales
METS	Gasto energético en equivalente metabólico
MPA	Actividad Física Moderada
MVPA	Actividad Física Moderada-Vigorosa
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de Naciones Unidas
SEP	Posición Socioeconómica
ST	Tiempo Sueño
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de Educación, Ciencia y Cultura de Naciones Unidas
USD	Dólares americanos
VPA	Actividad Física Vigorosa
WASO	Despertares nocturnos después de dormirse
WHO	Organización Mundial de la Salud

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

Capítulo 1. Introducción y Marco Teórico

Introducción y justificación de la temática

La Asamblea General de Naciones Unidas (AGNU), integrada por 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas (ONU) con igualdad de voto, constituye un foro de deliberaciones multilaterales sobre toda la gama de cuestiones internacionales que abarca la Carta de las Naciones Unidas. La AGNU, mediante la Resolución de 25 de septiembre de 2015, aprobó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, declarando el deporte como un importante instrumento facilitador del desarrollo sostenible, como elemento que contribuye cada vez más a hacer realidad el desarrollo y la paz promoviendo la tolerancia y el respeto, que respalda también el empoderamiento de las mujeres y los jóvenes, personas y comunidades, siendo una herramienta eficaz para alcanzar los objetivos en materia de salud, educación e inclusión social.

La Organización Mundial de la Salud (WHO), organismo especializado en salud derivado de la ONU, puso en marcha en 2018 un nuevo plan de acción mundial sobre actividad física (AF), denominado “Lets Be Active 2018-2030” en el que se esbozan cuatro esferas de acción en materia de políticas y 20 recomendaciones y medidas de política concretas para los Estados Miembros, los asociados internacionales y la propia WHO, a fin de aumentar la AF en todo el mundo. En el plan de acción mundial se solicita a países, ciudades y comunidades que adopten una respuesta integral del sistema para establecer medidas encaminadas a proporcionar entornos seguros y propicios para la AF. Esta respuesta requiere de la participación de todos los sectores y las partes interesadas y debe incluir medidas a nivel mundial, regional y local para aumentar las oportunidades para que las personas aumenten sus niveles de AF. La Asamblea Mundial de la Salud acordó en 2018 una meta mundial para reducir la inactividad física (IF) en un 10% para el año 2030 y alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el programa denominado ACTIVE. Los compromisos contraídos por los líderes mundiales de preparar ambiciosas respuestas nacionales a los ODS ofrecen la oportunidad de reorientar y renovar las iniciativas para promover la AF. El conjunto de instrumentos de ACTIVE, puesto en marcha en 2019 por la WHO, proporciona una orientación técnica más específica sobre la manera de iniciar y aplicar las 20 recomendaciones de política esbozadas en el plan de acción mundial. El plan de acción mundial y ACTIVE proponen opciones de política que pueden adaptarse y ajustarse a la cultura y los contextos locales para ayudar a aumentar los niveles de AF en todo el mundo (tabla 1). Además se dispone

de la Carta Internacional de la EF, AF y deporte de la ONU para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO) que expone y detalla en 12 artículos acciones y áreas donde aplicar las directrices internacionales.

Tabla 1 *Acciones Resaltadas por la WHO (2018) para crear Personas Activas.*

ACCIÓN	AMBITO	FINALIDAD
Acción 3.1	ESCUELAS	Instituciones educativas. Asegurar la prestación de educación física de buena calidad y la existencia de oportunidades positivas para hacer ejercicio en las instituciones educativas desde la educación preescolar hasta la enseñanza terciaria.
Acción 3.5	PERSONAS MENOS ACTIVAS	Implementar programas y servicios que aumenten las opciones de incrementar la AF en grupos de personas menos activas.

Nota: Adaptado de World Health Organization. (2018). ACTIVE: a technical package for increasing physical activity.

España es un país soberano miembro de la Unión Europea (UE) y está presente en múltiples organizaciones internacionales entre las que se encuentran la ONU, la WHO y UNESCO entre otros. La UE en la Resolución del Parlamento Europeo, de 23 de noviembre de 2021, en su apartado "Promover estilos de vida saludables y activos y oportunidades de educación y desarrollo" del documento sobre la política de deportes de la UE incluye el punto 57 que se enfoca en la evaluación y posibles acciones a tomar. Este punto destacó la importancia de apoyar y fomentar entre los jóvenes hábitos de vida saludables y activos, así como la EF y el deporte en las escuelas. Se hace hincapié en concienciar sobre los beneficios de la actividad física en la salud y el bienestar, y se establecerá una plataforma informativa sobre actividad física y salud en los países de la UE.

Acoge favorablemente las iniciativas y campañas encaminadas a fomentar la actividad física, como la Semana Europea del Deporte, #BeActive y HealthyLifestyle4All, y anima a la Comisión a intensificar los esfuerzos por informar sobre estos acontecimientos en los Estados miembros, especialmente en los centros docentes; subraya la importancia de realizar evaluaciones periódicas y exhaustivas de su alcance y su repercusión (Parlamento Europeo, 2021, art.57)

La UE, a través de la Carta Europea del Deporte, aprobado por el Comité de Ministros el 13 de octubre de 2021, entre sus 10 recomendaciones genéricas está la de, mejorar el acceso a la EF y el deporte para niños y jóvenes en todos los países europeos; y dentro de ella en el punto dos se encuentra la recomendación específica de promover el ideal de una hora de actividad física por día para niños y jóvenes, incluyendo en particular la EF y el deporte en la escuela, y el deporte de ocio fuera de la escuela; y en el punto

tres, la recomendación específica de aspirar a desarrollar instrumentos estandarizados para medir y monitorizar los niveles de salud y condición física.

La Constitución Española de 1978, norma suprema del ordenamiento jurídico español, en su artículo 43, reconoce el derecho a la protección de la salud, encomendando a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios, además del fomento a la educación sanitaria, la EF y el deporte.

La Comunidad Autónoma del País Vasco/ Euskadi, ostenta a tenor del artículo 10.36 de la Ley Orgánica 3/1979, de 18 de diciembre, de Estatuto de Autonomía para el País Vasco, recogida en la Constitución Española de 1978, la competencia exclusiva en materia deportiva. Al amparo de esta competencia, el Parlamento Vasco aprobó inicialmente la Ley 5/1988, de 19 de febrero de la Cultura Física y el Deporte, focalizada en el ámbito del deporte federado y la competición. Esta fue sustituida por la Ley 14/1998, de 11 de junio del deporte de Euskadi, que trató de ampliar el foco de la regulación a otras manifestaciones deportivas más allá del deporte organizado o de competición y de fomentar la AF y del deporte con carácter recreativo. La realidad deportiva actual, en 2023, presenta unas necesidades nuevas, lo que ha supuesto la reciente aprobación de la Ley de Actividad Física y Deporte 02/2023 de 30 de Marzo en el Parlamento Vasco en consonancia con la Agenda 2030 de la ONU y el plan de acción mundial y el conjunto de instrumentos de ACTIVE presentados por la WHO, ampliando la mirada y adaptándola a los nuevos tiempos. La Ley abarca la AF y el deporte en su sentido más amplio, ya sea una modalidad deportiva concreta o mover el cuerpo, ya sea de forma organizada o libre, ya sean menores o mayores. La Ley da prioridad a la práctica de AF por parte de la ciudadanía, con el objetivo de lograr una sociedad más activa e incide en la promoción de la AF y el deporte. Asimismo, insiste en la necesidad de la participación indirecta de las distintas administraciones competentes en diferentes materias, no sólo deportivas, sino también sanitarias y educativas, porque, entre otras razones, la responsabilidad de lograr una sociedad vasca más activa corresponde a más de un sector. Esta es quizá la principal novedad de la ley en comparación con la anterior, pues condensa todo un conjunto de medidas destinadas a la promoción de la AF y del deporte en consonancia con el propio título de la Ley y sus objetivos entre los que se encuentra que la ciudadanía practique más AF, tendiendo el reto de conseguir una sociedad más activa.

Esta nueva ley pretende corregir la clara desigualdad en la práctica de la AF de hombres y mujeres, el bajo nivel de desplazamientos de forma activa a los centros de

trabajo o estudio, el escaso nivel de práctica deportiva en los colectivos socialmente más desfavorecidos, o el abandono de la práctica deportiva con ocasión del inicio de los estudios superiores postobligatorios entre otros. Todo ello conduce a la necesidad de un diferente abordaje del fenómeno deportivo. Es por ello, que evaluar el nivel de AF de la población de Euskadi y analizar la evolución de los elementos que condicionan su desarrollo se concibe como necesario, quedando además registrado en la ley, como importante novedad legislativa, ya que al inicio de cada legislatura se presentará en el Parlamento el Plan de Vida Activa y Saludable que será la hoja de ruta para toda la legislatura en materia de AF y Deporte. Dicho plan contendrá, como mínimo, las siguientes determinaciones: niveles y necesidades de AF y deportiva de la población; indicadores para evaluar las condiciones de vida activa y el acceso a la AF; políticas y prioridades de AF y deportiva relativas a los colectivos sociales que atiendan y prioricen a las personas más vulnerables, mayores, mujeres, menores y personas con discapacidad; directrices sobre la cartera de servicios que definirá la prestación del sistema y sobre los recursos financieros, humanos y en especie necesarios para el desarrollo del plan y criterios estratégicos; indicadores de evaluación de los objetivos de gestión y calidad del sistema. A su vez, entre los cometidos del servicio de AF, convertida en agencia vasca de AF con la aprobación de la Ley, estará el promover y desarrollar actividades de investigación, desarrollo e innovación para la generación de conocimiento, la obtención de datos y evidencias científicas en orden al diseño de las políticas a desarrollar por los diferentes agentes públicos y privados en el ámbito de la promoción de la AF entre la ciudadanía. También recoge la necesidad de evaluar el nivel de AF de la población de Euskadi y la evolución de los elementos que condicionan su desarrollo.

La nueva Ley de AF y Deporte (2023) sigue considerando al municipio como eje central, por ser la administración más cercana a la ciudadanía y titular de la mayoría de los equipos, espacios y servicios deportivos. Además, consolida el modelo de deporte en edad escolar con los centros educativos como ejes principales de la actividad. Los centros educativos, tanto públicos como privados, adoptarán, al amparo de su autonomía, las medidas adecuadas para que la AF del alumnado forme parte de sus hábitos. A tal efecto, el proyecto educativo de cada centro incluirá acciones adecuadas para promover la AF diaria en el seno de cada centro y construir una cultura de vida activa y saludable de modo que, a la hora de desarrollar las horas lectivas del centro, se tengan en cuenta criterios metodológicos en todos los ámbitos educativos para incorporar la AF y combatir el comportamiento sedentario en el alumnado.

Por todo ello es necesario abordar políticas activas y sistemas de evaluación que permitan obtener datos de los niveles de AF en edad escolar, siendo ésta una etapa vital para ello (Consejo Ejecutivo, 2017; Global Advocacy Council for Physical Activity, 2015; Mugiment Basque Country, 2013, Políticas de Salud para Euskadi, 2014; Stamatakis y Bull, 2020; WHO, 2022).

La actividad física y su relación con la salud

La AF es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía (WHO, 2022). Esta definición abarca actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, trabajo, formas de transporte activas, tareas domésticas y actividades recreativas (WHO, 2022). La práctica de AF y ejercicio tiene múltiples beneficios para la salud y se asocia con una reducción de la mortalidad por todas las causas, una mejor calidad de vida relacionada con la salud como la vitalidad, salud general y salud mental (Mutrie, 2002), así como un menor riesgo de aparición en la edad adulta de diabetes, obesidad, osteoporosis, algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares (Virto et al., 2023; Wang et al., 2022; Forouzanfar et al., 2015; Brown et al., 2017); y además, es beneficioso en los niveles de adiposidad suponiendo un menor riesgo en enfermedades cardiometabólicas (García-Hermoso et al., 2021).

La AF tiene un impacto positivo en la calidad de vida debido a los beneficios psicológicos, fisiológicos y sociales que de ella se derivan (Guthold et al., 2020). Varios estudios demuestran que la AF regular tiene beneficios para la salud en todas las personas, independientemente de la raza, edad, sexo, origen étnico o tamaño corporal, entre otras variables. Algunos beneficios ocurren de inmediato, como la reducción de los sentimientos de ansiedad, la reducción de la presión arterial y la mejora del sueño, la función cognitiva y la sensibilidad a la insulina (Hosker et al., 2019; Ghrouz et al., 2019). Otros beneficios, como el aumento de la aptitud cardiorrespiratoria, el aumento de la fuerza muscular, la disminución de los síntomas depresivos y la reducción sostenida de la presión arterial, ocurren durante meses o años de AF (Piercy et al., 2018).

Existe una fuerte y consistente evidencia basada en estudios experimentales donde participar en tan solo 2 o 3 horas de AF moderada-vigorosa (MVPA) por semana está

asociado con beneficios para la salud (Janssen y LeBlanc, 2010). La evidencia de los estudios observacionales también demuestra las relaciones dosis-respuesta entre la AF y la salud, (Carnethon et al., 2005) con diferencias en el riesgo para la salud entre los grupos menos activos o en forma y los segundos menos activos (en forma) (Collard et al, 2008 y Pickett et al, 2003).

Unos valores bajos de AF o unos valores altos de inactividad física (IF) en las personas, son un grave problema de salud a nivel mundial, estando totalmente relacionados con la obesidad y el sobrepeso (Gómez et al., 2020; Tapia-Serrano et al., 2020). La IF predomina a nivel mundial, teniendo más protagonismo en países con mayores ingresos económicos (Hallal et al., 2012) o países con mayores oportunidades y esperanza de vida. La WHO afirma que la IF es la cuarta causa de muerte en el mundo, siendo una de las diez principales causas de muerte prematura, y directamente responsable de muchas enfermedades crónicas (Forouzanfar et al., 2015), que causan 38 millones de muertes al año (WHO, 2021).

La población que sufre de obesidad y sobrepeso obtendría una gran mejoría con una programación que incluya actividades de 45 minutos a una intensidad moderada y vigorosa, si bien es necesario que estos programas superen la duración de 3 meses, ya que de lo contrario, no se conseguirían mantener las mejoras conseguidas en el programa (Tapia-Serrano et al., 2020). Para ello, existen diferentes propuestas de MVPA inferior a 150min para mejorar tanto el índice de masa corporal (IMC) (Breheny et al., 2018; De Heer et al., 2011; Eichner et al., 2016) o moderada superior a 150 min para obtener beneficios en el IMC (Killough et al., 2010; Sacher et al., 2010; Tarro et al., 2014) como en el % de grasa corporal (Killough et al., 2010; Pastor et al., 2012; Peralta et al., 2009; Sacher et al., 2010).

La IF y el comportamiento sedentario son muy prevalentes en todo el mundo y están asociados con una alta morbilidad y mortalidad (Arocha Rodulfo, 2019; Ekris., 2021), un 20-30% mayor en comparación con los físicamente activos (WHO, 2021). En los últimos años se ha producido un aumento en los niveles de comportamiento sedentario entre la población infantil y adolescente, lo que está asociado al estilo de vida y repercute en el aumento de la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, las capacidades cognitivas y la salud mental (Rey-López et al., 2008; Bull et al., 2020).

La IF tiene consecuencias mundiales, entre ellas, enfermedades no transmisibles (ENT) y costos económicos muy altos. Se estima que en 2013, la IF le costó a los sistemas de salud mundiales 53.800 millones de dólares americanos (USD) en atención médica directa, de los cuales 31.200 millones de USD se asignaron al sector público, 12.900 millones de USD al sector privado y 9.700 millones de USD a los hogares (Ding et al., 2016). Si la IF se redujera un 10-25%, las muertes bajarían entre 533.000 y 1.300.000 anualmente, y si desapareciera por completo, cada persona obtendría 0,68 (0,41 a 0,95) años más de esperanza de vida (Lee et al., 2012).

La reducción de los niveles de AF ha sido acelerada en plena pandemia COVID-19, induciendo cambios comportamentales de la población, sus hábitos de vida; acelerando así otro tipo de problemas, como la IF y el comportamiento sedentario (Hall et al., 2021; Ozemek et al., 2019; Pratt et al., 2020). Durante el aislamiento social, la AF en los jóvenes entre ocho y 16 años, empeoró cerca de 1h y 30min diarias mientras que el tiempo de pantalla aumentó aproximadamente 30h semanales, lo que indica que casi una cuarta parte de los estudiantes dedicaron su tiempo libre frente a una pantalla digital (Xiang et al., 2020). Asimismo, los niños aumentaron el tiempo de sueño tanto en días de semana como de fin de semana cerca de 1h diaria (Medrano et al., 2020). La pandemia del COVID19, hizo aumentar la IF y el comportamiento sedentario aumentando potencialmente en función de las medidas de distanciamiento social aplicadas (Pinto et al., 2020). Durante el confinamiento domiciliario, los jóvenes experimentaron una disminución de la MVPA del 18%. Además, en la mayoría de ellos, aumentó un 30% las horas de sueño y un 36% el tiempo dedicado enfrente de una pantalla digital (Yang et al., 2020). Alcanzar niveles mínimos de AF y reducir el comportamiento sedentario en tiempos de aislamiento social, se convirtió en un desafío y, de la misma manera, una necesidad para todos. Con el cierre de gimnasios, centros deportivos y parques como parte de las medidas de distanciamiento social adoptadas en todo el mundo, la utilización de programas de ejercicio físico en los hogares se convirtió en una de las únicas opciones (Peçanha et al., 2020). En cuanto a la AF, en el estudio de Xiang et al (2020), la media del tiempo dedicado disminuyó drásticamente, de 540 min/semana (antes de la pandemia) a 105 min/semana (durante la pandemia), lo que produjo una reducción de 435 min en promedio. Asimismo, el índice de estudiantes físicamente inactivos aumentó del 21,3 % al 65,6 %. Respecto a la AF vigorosa (VPA) días/semana, disminuyó un 22,7% durante el confinamiento domiciliario. En cuanto a la AF moderada (MPA), se redujo un 24%

respecto a días/semana. Por último, indicar que en la AF general, disminuyó su práctica un 24% días/semana (Ammar et al., 2020). En otro estudio, los resultados mostraron que durante el confinamiento, el tiempo dedicado a MPA y VPA por parte de toda la población disminuyó un 2,6% y un 16,8%, respectivamente (Castañeda-Babarro et al., 2020).

En niños y adolescentes, la AF mejora la condición física (tanto condiciones cardiorrespiratorias como musculares), la salud cardiometabólica (presión arterial, dislipemia, obesidad, glucosa y resistencia a la insulina), la salud ósea, la capacidad cognitiva (rendimiento académico y función ejecutiva) y salud mental (reducción de los síntomas de la depresión) (Jiménez-Pavón et al., 2013; Wu et al., 2017; Bull et al., 2020). Pero además, la AF en menores o en etapas de desarrollo, se asocia con la mejora en el desarrollo de habilidades motoras, la composición corporal, la respuesta inmunológica o en un menor riesgo de enfermedad cardiovascular (Carson et al., 2016). Las etapas de la niñez y la adolescencia son importantes para el desarrollo en todos sus aspectos, es decir, durante estos años se recomienda adquirir patrones de movimiento y hábitos saludables con el principal objetivo de conseguir el mayor bienestar posible (Piercy et al., 2018). Mantener niveles adecuados de AF en los primeros años de vida parece ser fundamental para el desarrollo físico y mental (Valkenborghs et al., 2019). La evidencia de dosis-respuesta sugiere que más AF será mejor y que aún se pueden lograr beneficios adicionales para la salud en el extremo superior del espectro de AF (Corbin et al., 2004). Por lo tanto, también parecería apropiado establecer objetivos de AF más altos (60 minutos y hasta varias horas) que generarían beneficios de salud más pronunciados para aquellos niños y jóvenes que ya son algo activos (Jaramillo-Guzmán & Ávila-Mediavilla, 2022). Es importante que se respete el tiempo necesario, los ritmos de cada niño y adolescente, convirtiéndolo en parte del día a día, poniendo el enfoque en disfrutar del proceso y de los beneficios para la salud que se obtienen (Macías y Martínez, 2019).

En la tabla 2 podemos observar los niveles recomendados por la WHO.

Tabla 2 Niveles Recomendados por la WHO sobre Actividad Física para la Salud en el Grupo de niños y adolescentes.

NIVELES RECOMENDADOS DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD	
De 5 a 17 años	
1.	Realizar al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria principalmente aeróbica de intensidad moderada a vigorosa a lo largo de la semana.
2.	Incorporar actividades aeróbicas de intensidad vigorosa y actividades que refuercen músculos y huesos al menos tres días a la semana.
3.	Limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias, especialmente el tiempo de ocio que pasan delante de una pantalla.
4.	Comenzar con pequeñas dosis de actividad física, para ir aumentando gradualmente su duración, frecuencia e intensidad.
5.	Ofrecer a todos los niños y adolescentes oportunidades seguras y equitativas para participar en actividades físicas que sean placenteras, variadas y aptas para su edad y capacidad, y alentarlos a ello.

Nota: Adaptado de World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior.

A nivel mundial, el 80% de los jóvenes entre 13-15 años no cumplen con las recomendaciones de AF (Hallal et al., 2012; Van Sluijs et al., 2021). Entre los adolescentes de 11-17 años el 81% ha sido inactivo físicamente en 2014 (WHO, 2021). Según una revisión sistemática realizada por Rollo et al. (2020), el cumplimiento de las recomendaciones de AF es alarmantemente bajo, oscilando entre un 4,8% y un 10,8% en niños y un 1,6% y un 9,7% en adolescentes.

La evidencia no demuestra la necesidad de que los niños y jóvenes realicen AF a diario para mantener una buena salud, es decir, se desconoce si un niño que acumula 7 horas de actividad a la semana, realizando una hora cada día, tendría mayores beneficios para la salud que un niño que acumula 7 horas de actividad a la semana con diferentes cantidades de actividad que se realizan cada día (incluidos algunos días sin actividad). Un patrón esporádico de actividad puede no ser tan beneficioso como períodos de actividad que duran al menos 5 minutos de duración (Tremblay et al, 2011).

La AF debe centrarse en actividades aeróbicas, sin embargo, la salud ósea se vio afectada más favorablemente por cantidades modestas de entrenamiento de resistencia y otras actividades de alto impacto (saltos) que se realizaron al menos 2 o 3 días a la semana (MacKelvie et al., 2002).

Se ha mostrado la importancia de realizar AF desde edades tempranas, más concretamente desde la infancia, consiguiendo no sólo una mejora en la salud, sino también, ayuda a concienciar sobre la necesidad de la AF y puede generar beneficios que se mantienen y se extienden durante la niñez, manteniéndose a lo largo de los años (Fairclough et al., 2023)

La IF está totalmente relacionada con el sobrepeso y la obesidad en los niños y niñas (Hills et al., 2011). Se ha demostrado que es perjudicial a nivel fisiológico, afectando a la resistencia a la insulina y al síndrome metabólico (Whooten et al., 2018). Además, el aumento de la IF se asocia con complicaciones cardiovasculares, como hipertensión o enfermedades metabólicas, que pueden conducir a la obesidad infantil (Pardos-Mainer et al. 2021). Unos niveles elevados de IF puede ser consecuencia, entre otras variables, de la falta de actividad físico-deportiva fuera del horario escolar en comparación con otros países europeos (Rodríguez-Romo et al., 2013).

La IF en edades tempranas puede representar un problema importante, ya que es probable que los patrones de comportamiento de salud infantil persistan en la edad adulta (Dunton et al., 2020). Por tanto, la infancia y la adolescencia son etapas clave para la adopción de estilos de vida saludables (Ramón et al., 2012; Sevilla Vera et al., 2021), como es el caso de la práctica deportiva escolar organizada. La implementación de un estilo de vida saludable en el que estén presentes el juego activo, la libertad de movimiento y la actividad deportiva organizada puede tener un efecto positivo en el desarrollo y crecimiento infantil desde edades tempranas (Branquinho et al., 2022). Uno de los datos que lo respaldan es que los escolares realizan un 24% más de MVPA en las intervenciones educativas que los que no (Lonsdale et al., 2013).

Por todo lo expuesto, la IF y el comportamiento sedentario requieren una intervención desde edades tempranas y es necesario adoptar medidas que las frenen, o por lo menos evitar que sigan creciendo (Pratt et al., 2020).

Beneficios de la actividad física en edad y ámbito escolar

Entre los jóvenes de 6 a 11 años, sólo el 42% logra el nivel de AF recomendado (WHO, 2020), no obstante, en cuanto a los adolescentes de 12 a 19 años, únicamente el 8% consigue ese mínimo de AF diaria recomendada. Es decir, a medida que nos vamos haciendo más mayores se tiende a practicar menos AF (Troiano et al., 2008; Treuth et al.,

2012). Tanto en la AF total como en la MVPA, en ambos géneros, los niveles de AF son progresivamente más bajos en cada grupo de edad después de los cinco y seis años. Es decir, esto equivale a una reducción anual promedio en la AF total del 4,2 % en relación con los cinco años (Cooper et al. 2015), independientemente de la intensidad (Pate et al., 2009). Los niños de 11 años son más activos que los niños de 13 y 15 años (Borraccino et al., 2009) (ver tabla 3). Existe correlación significativa que a mayor edad, mayores índices de sobrepeso y obesidad se dan en los escolares (Cooper et al., 2015; Medrano et al., 2020). El cambio global de AF durante la adolescencia sería de 60 a 70 % de disminución de la misma (Dumith et al., 2011).

En otro estudio se analizó el gasto energético en equivalentes metabólicos (METS) de adolescentes de primero y segundo de bachiller. Los alumnos dedicaron casi 9h del día a dormir, por otro lado, más de 12h dedicadas a actividades muy ligeras. A medida que la actividad era más exigente, menos sujetos estaban implicados. En resumidas cuentas, los sujetos ‘activos’ y ‘moderadamente activos’ representan el 52,2% de la muestra frente al 47,8% de ‘inactivos’ y ‘muy inactivos’ (Beltrán-Carrillo, et al., 2012).

Los niños más pequeños (de cinco a ocho años) disponen de más probabilidades de participar en juegos libres/actividades físicas no estructuradas, andar en bicicleta y el patinaje sobre ruedas que niños más mayores (de 9 a 13 años). Sin embargo, los niños mayores disponen de más probabilidades de participar en el entrenamiento/acondicionamiento de circuito que los niños más pequeños (Dunton et al., 2020).

La AF y el comportamiento sedentario están muy ligados, si no se tienen en cuenta pueden impactar negativamente en la salud física y mental de los niños y adolescentes. Esto supone un círculo vicioso que se debería romper (Xiang et al., 2020).

A continuación, podemos observar en la Tabla 3, la tendencia de los niveles de actividad física en y entre diferentes grupos de edad en estudios comprendidos entre 2008 y 2020, analizados en base al tipo de intervención medida de AF en su conjunto con CPM (cuentas o conteo por minuto) total o especificado en sus diferentes niveles de AF ligera (LPA), MVPA, VPA. Las cuentas son unidades que expresan cambios de aceleración en

el cuerpo y son proporcionales a la intensidad de la AF, estos son obtenidos en un determinado intervalo de tiempo denominado epoch (Evenson et al., 2008).

Tabla 3 Niveles de actividad física en y entre diferentes grupos de edad.

Autor	Año	Intervención	6-8 años	9-11 años	12-14 años	15-17 años
Troiano et al.	2008	AF	↑	=	↓	↓
Pate et al.	2009	AF	↑	↓	↓	↓
Borraccino et al.	2009	MVPA	↑	=	↓	↓
Ruiz et al.	2011	MVPA	↑	↓	↓	↓
Dumith et al.	2011	AF	↑	↓	↓	↓
Treuth et al.	2012	MVPA	↑	↓	↓	↓
Telford et al.	2013	MVPA	↑	↓	↓	↓
Coopers et al.	2015	MVPA	↑	↓	↓	↓
		MVPA	↑	↓	↓	↓
Corder et al.	2016	VPA	↑	↓	↓	↓
Van Hecke et al.	2016	CPM	↑	=	↓	↓
		MVPA	↑	↓	↓	↓
HBSC	2018	VPA	↑	↓	↓	↓
		AF	↑	=	↓	↓
Dunton et al.	2020	VPA	↓	↑	=	=

Nota: ↑ mayor valor entre grupos edad; = no hay diferencias entre grupos edad; ↓ menor valor grupos; HBSC: Health Behaviour in School-aged Children (Estudio Ministerio de Sanidad)

Existe una relación directa entre la realización de AF, la mejora del comportamiento y su relación con el rendimiento escolar (Rodríguez Rosado et al., 2019; Pardos-Mainer et al. 2021). Además, se ha demostrado que la AF mejora la memoria, la

capacidad de atención y/o las funciones ejecutivas (Donnelly et al., 2017; Medina-Cascales et al., 2019).

La realización de AF puede mejorar el rendimiento académico a través de diversos mecanismos, como la mejora de la atención y la memoria (Janssen et al., 2014). Estudios recientes también respaldan que la AF mejora la salud cognitiva y emocional de los jóvenes, influyendo además en la memoria, el aprendizaje, la atención y la regulación emocional (Janssen et al., 2014; Rodríguez-Ayllon et al., 2019; Paris-Pineda et al., 2020). Además, se ha observado que la AF y la condición física tienen efectos positivos en el rendimiento académico en áreas como las matemáticas y la lectura (Reloba et al., 2016). También se ha encontrado que la práctica de deportes de equipo es especialmente beneficiosa para el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria (Valdés y Yanci, 2016).

Los estudiantes que realizan más AF durante el recreo son aquellos que practican deportes en su tiempo libre, además, los estudiantes que tienen un índice de masa corporal más alto tienden a realizar menos AF durante el recreo (Arnedillo Lahoz et al., 2023). Investigaciones han demostrado que el recreo escolar puede ser una herramienta importante para aumentar los niveles de AF en los escolares de primaria (Mellado-Rubio et al., 2023). La participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y la promoción del desarrollo personal y social de los estudiantes conlleva un beneficio en la creatividad y la innovación, y el desarrollo de habilidades sociales y emocionales a través de las escuelas activas (Barroso & Ríes, 2023). De hecho, se ha observado que la implementación de programas de escuelas activas ha tenido un impacto positivo en la AF y en la creatividad de los niños, aumentando la motivación y el compromiso tanto de los estudiantes como de los profesores con el programa (Morris et al., 2023). Además, se ha informado que el recreo activo reporta una mayor satisfacción con los recreos y una disminución en los comportamientos disruptivos durante los mismos (García-Vallejo et al., 2023).

El patio del colegio puede ser una oportunidad para fomentar la AF en los jóvenes, añadiendo valor a la asignatura de EF en el currículo escolar (Soto-Lagos et al., 2023). Estudios han señalado que durante los recreos se fomenta la mejora de la autoestima, la convivencia y la formación de valores en las niñas, niños y jóvenes, encontrando

beneficios en las actividades que se realizan al aire libre, donde la interacción social es mayor (Mañana-Iglesias, 2023).

La falta de AF en el centro escolar repercute tanto en el centro como en el hogar, influyendo significativamente en los hábitos de los niños y jóvenes (Carriedo & Cecchini, 2023). Se ha observado que los estudiantes cuyas escuelas están ubicadas en zonas rurales son más activos durante el recreo escolar que los estudiantes de zonas urbanas. Además, se ha encontrado que los alumnos que participan en actividades organizadas durante el recreo son más activos que los que no participan (Vargas-Tenorio et al., 2023).

Para garantizar una mayor implicación de los alumnos en la AF, es recomendable utilizar juegos activos, motivación y técnicas de enseñanza efectivas. Por otro lado, se ha encontrado que ciertas prácticas de enseñanza se asocian negativamente con la cantidad de AF de las estudiantes, como la falta de planificación y organización, el uso de ejercicios repetitivos y la falta de variedad en las actividades (Grasten y Watt, 2016; Cabello et al., 2018; Girard et al., 2019;)

Se ha observado que los niños y adolescentes son más activos durante los días escolares en comparación con los fines de semana y los períodos vacacionales (Brazendale et al., 2021). Además, se ha encontrado una notable diferencia en los niveles de AF dependiendo de los días de la semana, siendo el viernes el día en el que se realiza más AF y el domingo el día en el que se realiza menos (Telford et al., 2013).

Es importante destacar la importancia de la AF en los escolares (Janssen y LeBlanc, 2010; Strong et al., 2005), y cómo los familiares, los profesionales de los centros educativos y otras organizaciones involucradas, como educadores y cuidadores, desempeñan un papel fundamental en la adquisición de hábitos de AF (Hills et al., 2015; Romero-Cerezo et al., 2011; Piercy et al., 2018).

La familia juega un papel trascendental en la promoción de la AF y el ejercicio en los niños y adolescentes. Los padres y cuidadores pueden fomentar hábitos saludables en el hogar y brindar apoyo para la participación en actividades que impliquen ejercicio físico, como caminar o andar en bicicleta (Álvarez-Rey et al., 2023). Además, se ha observado que los padres y tutores pueden motivar a los niños a realizar AF estableciendo horarios y actividades divertidas para que se adopten dichos hábitos (Corsino Lopategui, 2020). Esto puede mejorar la efectividad de las intervenciones de AF (Goodyear et al.,

2023). La comunicación entre la familia y los hijos sobre la importancia de la realización de AF y los beneficios para la salud puede promover e incentivar a los hijos a ser más activos (Vallejo et al., 2022). Asimismo, se ha encontrado que los padres influyen en la mejora de la imagen corporal y la composición corporal de sus hijos (Sanchez et al., 2023), y que la relación entre el control conductual y normativo de los padres y amigos tiene un impacto significativo en los hábitos de los adolescentes en relación con el control de la obesidad (Ensenyat et al., 2016). Sin embargo, la mayoría de los padres no fomenta la AF en sus hijos durante el tiempo libre que tienen (Bentley et al., 2012).

La escolarización y el entorno escolar suponen una oportunidad para corregir potenciales conductas sedentarias y aumentar los niveles de AF de los estudiantes a través de diferentes actividades. De acuerdo a la WHO (2022) la AF entre los jóvenes estudiantes se lleva a cabo a través de diversas actividades, como desplazamientos, juegos, EF en el colegio, deportes extraescolares y actividades en el contexto familiar.

La asignatura de EF brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar la inteligencia emocional al impartirles el material necesario para experimentar y regular sus emociones a través del movimiento (Mateos, 2012). Además, esta asignatura puede beneficiar el desarrollo personal y social de los estudiantes, fomentando valores como el trabajo en equipo, el respeto, la disciplina y la tolerancia (Rodríguez et al., 2016). La EF también influye en la motivación, la autosuficiencia y el apoyo social, por lo que debe adaptarse a las necesidades y características individuales de cada estudiante (Sánchez, 2023), siendo un escenario adecuado para promover conductas saludables (Hills et al., 2015; Romero-Cerezo et al., 2011). También es una herramienta útil para mejorar el rendimiento académico (Rodríguez et al., 2016, Sánchez et al., 2023). Los alumnos con una mejor composición corporal y función física obtienen mejores resultados académicos (Ortiz-Sanchez et al., 2023), especialmente en la asignatura de matemáticas y ciencias (Andrades-Suárez et al., 2022), existiendo una correlación positiva. Es importante destacar la influencia de la AF en la educación primaria para mejorar la atención, la concentración y la memoria de los estudiantes.

Es fundamental que los docentes sean capaces de identificar y adaptar la enseñanza de la EF a las necesidades y características de cada estudiante (Alvea, 2023), debiendo estar preparada para abordar nuevas necesidades, obstáculos o causas que surgen en diferentes momentos históricos. En situaciones extraordinarias como la

pandemia del Covid-19, los docentes han seguido ofreciendo una oferta de EF de calidad y segura para los estudiantes (Monguillot et al., 2023). Tanto la formación docente como una adecuada planificación de la materia tienen un impacto deseado en los alumnos, al igual que la inversión en infraestructura y recursos (Rodríguez et al., 2016). Los docentes destacan la importancia de la asignatura de EF para los alumnos, pero también señalan que la falta de recursos y el poco tiempo destinado en el currículo escolar pueden limitar su efectividad para mejorar la salud (Chapa, 2023).

Los docentes desempeñan un papel importante en la promoción de la AF mediante estrategias pedagógicas que fomentan la práctica motriz y un estilo de vida saludable entre los estudiantes. Además de introducir materias relacionadas con el deporte y la recreación, la implementación de políticas públicas que aborden programas de educación y salud en las comunidades es de gran importancia para el beneficio de la comunidad en general (López Sánchez et al., 2023).

Los programas escolares de EF que se centran en un ejercicio MVPA, pueden aumentar la cantidad de AF realizada en clase, lo que también se asocia con la cantidad total de AF que los adolescentes realizan fuera de la escuela (Hollis et al., 2017). Durante los días en los que se llevan a cabo estas clases, la MVPA de los estudiantes aumenta en un 25% en comparación con el resto de la semana (Hills et al., 2015; Romero-Cerezo et al., 2011), siendo en muchas ocasiones los únicos momentos en los que muchos niños y niñas realizan una AF pautada y adecuada a sus necesidades de desarrollo, especialmente en el desarrollo motriz.

En conclusión, es crucial promover la actividad física en el ámbito escolar (Li et al., 2021).

La actividad física, su relación con la calidad del sueño y diferencias entre sexos

La cantidad de tiempo que una persona necesita dormir varía según su etapa de vida y de manera individual. Para individuos sanos con sueño normal, la duración adecuada del sueño para niños en edad escolar es entre 9 y 11 horas. Para los adolescentes, en cambio, se consideró adecuado de 8 a 10 horas. Para adultos jóvenes y adultos de 7 a 9 horas (Hirshkowitz et al., 2015). Diferentes estudios han considerado la hipótesis de la bidireccionalidad entre la AF y el sueño, más específicamente, que los niveles adecuados de AF se asocia con una mejor eficiencia del sueño y, por lo tanto, las deficiencias en el sueño conducen a niveles más bajos de AF (Kline, 2014; Master et al., 2019; Ávila-García et al., 2020; Atoui et al., 2021). De ahí, que ya se empiece a prescribir ejercicio físico para mejorar la calidad del sueño (Kredlow et al., 2015; Janssen et al., 2020). La importancia del sueño para la salud en todas las etapas de la vida ha sido ampliamente demostrada, pero es de vital importancia en la niñez y adolescencia (Kalak et al., 2012; Xu et al., 2019). Diferentes estudios relatan las dificultades de los niños y adolescentes y cómo es necesario profundizar en el estudio de estas variables debido a la importancia de la niñez y la adolescencia como etapas de desarrollo y adherencia a conductas que conducirán a futuros adultos sanos (Sanz-Martín et al., 2022; Kronholm et al., 2015; Hansen et al., 2022).

Existe una asociación entre la duración del sueño y el riesgo de tener sobrepeso u obesidad (Chaput et al., 2011; Fu et al., 2019) tanto en niños (Jiang et al., 2009; Shi et al., 2010) como en adolescentes (Guthold et al., 2020; Drescher et al., 2011). La adolescencia está marcada por cambios dramáticos en el sueño (Colrain y Baker, 2011). De hecho, existe una alta prevalencia de sueño insuficiente y de mala calidad (Telzer et al., 2013). Además, las horas de sueño han demostrado ser de vital importancia en diferentes procesos fisiológicos y psicológicos (Chaput y Dutil, 2016). La privación de estas horas de sueño afecta el nivel de excitación durante las horas de vigilia, lo que dificulta el comportamiento activo y eficiente (Weiss et al., 2011). Los ciclos de vigilia y sueño cambian notablemente durante la infancia debido a las influencias hormonales sobre la secreción de melatonina y los mecanismos reguladores del ciclo sueño-vigilia (Guillen Cerpa, E., 2021). Por esta razón, la AF es importante ya que aumenta los niveles de melatonina y puede tener un impacto positivo en la reducción del insomnio (Casaux Huertas y Garcés Bernáldez, 2017). Establecer una rutina activa y reducir los rayos de

luz/luz azul de los dispositivos electrónicos en las horas previas a dormir se asocia con una mejor conciliación del sueño, menos despertares nocturnos y una mayor duración del sueño (Mäkelä et al., 2018). Además, cuanto más tiempo se pasa con los dispositivos electrónicos, más bajos son los niveles de AF (García-Soidán et al., 2020), aumentando así los niveles de comportamiento sedentario. La evolución de la tecnología se ha acelerado durante estos dos últimos años a raíz del COVID-19 (Muñoz-Guevara et al., 2021), provocando grandes cambios en los comportamientos de la población y teniendo un impacto directo tanto a nivel emocional como psicológico (Limone y Toto, 2021), así como en los niveles de AF de niños y adolescentes (Dunton et al., 2020; Guan et al., 2020). De hecho, el porcentaje de personas inactivas aumentó considerablemente (Celis-Morales et al., 2020; Sanchis-Soler et al., 2022), empeorando aún más la situación.

Una deficiencia en la calidad del sueño puede afectar el rendimiento escolar y los niveles adecuados de AF, provocar trastornos de salud, etc. (Sanz-Martín et al., 2022). Sin embargo, todavía se requieren más estudios a nivel nacional e internacional entre niños y adolescentes con medidas objetivas para corroborar estos hallazgos (Ávila-García et al., 2020).

A medida que se van cumpliendo años, los niveles de AF y comportamiento sedentario son más preocupantes en chicos y chicas (Cooper et al., 2015). Los valores de AF en chicos son mayores respecto a las chicas siendo el comportamiento sedentario de los chicos menor que el de las chicas (Cooper et al., 2015; Gasol Foundation., 2019; Guthold et al., 2018; Medrano et al., 2020; WHO, 2020). En niños de entre 9 y 12 años, los chicos obtienen una mayor AF que las chicas (Álvarez-Rey et al., 2023). Los adolescentes de entre 13 y 17 años tienen niveles de MPA, siendo las chicas menos activas que los chicos (Santos-Labrador, 2019).

El género del niño influye en las madres y padres o tutores legales a la hora de escoger o aconsejar un deporte o práctica de AF (Lago-Ballesteros et al., 2021). Los chicos y chicas eligen participar en AF según la influencia del género, por lo que las normas sociales y estereotipos de género pueden afectar directamente a la participación de éstas en la actividad o juego (Alonso García et al., 2022; Granda et al., 2018).

Se encuentran datos significativos en los niveles de AF según el género, las chicas tienen niveles significativamente más bajos de AF en la escuela y los fines de semana en comparación con los adolescentes varones (Chen et al., 2021).

Según se recoge de varios estudios (Verloigne et al., 2012; Treuth et al. 2012; Ekelund et al., 2012; Telford et al. 2013), más de la mitad de los chicos y casi un tercio de las chicas cumplen con las recomendaciones de AF, respecto al MVPA (≥ 60 minutos/día de MVPA), y tanto en LPA como en MVPA los chicos realizan más minutos diarios que las chicas, siendo además, el tiempo dedicado al comportamiento sedentario para el sexo masculino menor que para el sexo femenino. Por último, los adolescentes pasan en promedio 9 horas/día de su tiempo de vigilia (66-71% y 70-73% del tiempo registrado en niños y niñas, respectivamente) en actividades sedentarias (Ruiz et al., 2011). En este estudio de Ruiz et al 2011, el tiempo sedentario fue ligeramente menor en las chicas con mayor IMC. Respecto a los datos de MVPA, son menores en los varones adolescentes con mayor IMC. Por otro lado, el tiempo de comportamiento sedentario es mayor en niños y niñas adolescentes mayores (Ruiz et al., 2011). Los resultados de otro estudio muestran que el 50% de los chicos eran sedentarios durante 6,4 h o más cada día. Se estima que la mitad de todos los chicos (50,8%) lograron ≥ 60 min de MVPA diaria. Sin embargo, las chicas se involucran menos en la AF total y la MVPA, y dieron menos pasos que los niños. También eran más sedentarias y tenían menos probabilidades que los niños de cumplir con la recomendación diaria de MVPA (37,8 % frente a 63,3 %) (Griffiths et al., 2013). Telford et al. (2016), también confirma que las chicas eran un 19 % menos activas que los chicos.

El MVPA en los jóvenes, el porcentaje de chicos (25,8%) que realizan AF 7 días a la semana es muy superior al de las chicas (14,0%). Por otro lado, en general, el porcentaje de adolescentes que realizan VPA entre 4 y 7 días a la semana es, nuevamente, mayor en chicos (45,0%) que en chicas (24,5%) (Moreno et al., 2020).

Tanto en la VPA como en la MPA, los chicos son más activos que las chicas, tanto en actividades dentro o fuera de la escuela. El promedio de días/semana dedicados a la VPA fue de 3,4 frente a 2,3. En cuanto al MPA, los valores fueron 3.9 frente a 3.4 días/semana, respectivamente (Bailey et al., 2012).

En todas las regiones analizadas (Asia central, Medio Oriente y norte de África, Europa central y oriental, Asia oriental y sudoriental) en el estudio de Guthold et al. (2019), las niñas eran menos activas que los niños, con diferencias significativas entre sexos en siete de las nueve regiones. La prevalencia de IF fue superior al 80 % en 71 (49 %) de los 146 países analizados para niños frente a 141 (97 %) para niñas, más del 85 %

en 20 (14 %) países para niños frente a 112 (77 % países para niñas, y más del 90 % en dos (1 %) países para niños frente a 27 (18 %) países para niñas.

Respecto a los datos de MVPA, son menores en los varones adolescentes con mayor IMC. Por otro lado, el tiempo de comportamiento sedentario es mayor en niños y niñas adolescentes mayores (Ruiz et al., 2011).

En la tabla 4 se puede observar un análisis comparativo en diferentes estudios sobre qué sexo es más activo en base al nivel de AF investigado como intervención (LPA,MVPA,VPA), incluso de algunos estudios se pueden extraer tendencias de mayor o menor AF en días escolares o fuera de ellos, y así como cuál de los dos sexos es más inactivo o su relación con CPM. Estos estudios se realizaron entre 2007-2019.

Tabla 4 *Actividad Física y Género.*

Autor	Año	Tipo Intervención	Sexo Masculino	Sexo Femenino
Riddoch et al.	2007	CPM	+	-
		MVPA	+	-
Borraccino et al.	2009	MVPA	+	-
Sos et al.	2010	AF. días Escuela	+	-
		AF. días No escuela	+	-
		ST días Escuela	-	+
		ST días No escuela	+	-
Ruiz et al.	2011	MVPA	+	-
Verloigne et al.	2012	LPA	+	-
		MVPA	+	-
		ST	-	+
Treuth et al.	2012	Acelerómetro	+	-
Ekelund et al.	2012	MVPA	+	-
		ST	-	+
Telford et al.	2013	Acelerómetro	+	-
		MVPA	+	-
		AF total	+	-
Griffiths et al.	2013	MVPA	+	-
		ST	-	+
Telford et al.	2016	Acelerómetro	+	-
HBSC	2018	MVPA	+	-
		VPA	+	-
Ban et al.	2019	MVPA	+	-
		VPA	+	-
Guthold et al.	2019	Inactividad	-	+

Nota: (+) más activo y (-) más inactivo. HBSC: Health Behaviour in School-aged Children (Estudio Ministerio de Sanidad)

Actividad física, sueño y determinantes sociales de la salud

La salud de los individuos y de las poblaciones está determinada por un conjunto de factores que van mucho más allá de los de carácter biomédico, es decir, la carga genética y las características biológicas de los individuos y su interacción con su entorno (González-Rábago y Martín, 2017). Por el contrario, son las condiciones de vida y de trabajo, y otros factores más estructurales como las características del contexto social, económico y político, a los que llamamos determinantes sociales de la salud, los que tienen una influencia más directa en la salud de los individuos y de las personas. poblaciones en nuestras sociedades (Whitehead y Dahlgren, 2006; Borrell et al., 2013).

El hecho de que estos determinantes sociales de la salud estén desigualmente repartidos en la población genera desigualdades sociales en salud, es decir, diferencias sistemáticas en salud entre personas de distinto nivel social, sexo, etnia o lugar de residencia, entre otros factores, por lo que los más desfavorecidos grupos presentan sistemáticamente un peor estado de salud (Whitehead y Dahlgren, 2006). Por tanto, la equidad en salud está condicionada por los denominados determinantes estructurales y determinantes intermedios (González-Rábago y Martín, 2017). Los primeros incluyen aspectos relacionados con el contexto socioeconómico y político, que se refieren a las características de la estructura social de una sociedad. Estos factores contextuales ejercen una fuerte influencia sobre los patrones de estratificación social, los cuales determinan la posición social que ocupan las personas en la sociedad según su nivel socioeconómico, sexo, nivel de educación, lugar de nacimiento y otras dimensiones (Borrell et al., 2013; Diez Roux y Mair, 2010). Esta posición social desigual genera a su vez desigualdades en la distribución de determinantes intermedios, que incluyen las condiciones de vida y de trabajo, factores psicosociales como la extensión y calidad de las redes sociales, el estrés y el control percibido sobre la propia vida y comportamientos relacionados con la salud como el alcohol consumo, tabaquismo, dieta y AF (Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España, 2012).

La posición socioeconómica (SEP) de uno, a nivel individual o de área, y el entorno construido están interrelacionados, y se debe considerar el camino para la mediación y la moderación cuando se relaciona con los resultados de salud (Boone-Heinonen et al., 2010). La variable socioeconómica tiene una influencia directa en el desarrollo de los niños (Aubert et al., 2022; Muros Molina, 2021; Hallal et al., 2012).

Las puntuaciones de AF para los adolescentes de SEP bajo fueron mayores que los de SEP alto, además los resultados de las puntuaciones de AF de los afroamericanos fueron más altas que las de los blancos (Mcmurray et al., 2012). Respecto a la obesidad, es más acusada en niños con menor SEP (12,6% frente al 8% de los niños más favorecidos). Asimismo, la obesidad severa se presenta en más del doble de los niños con un menor SEP (4,2%) respecto a los niños y niñas de familias más favorecidas (1,7%). Del mismo modo, analizar el índice de la circunferencia de la cintura respecto a la altura, afecta en mayor medida a la población infantil de menor SEP (35,6%) respecto a los niños y niñas más favorecidos (29,8%) (Gómez, S.F y Rajmil, L. 2022).

Los niños con SEP bajo, por lo general, representan un IMC más alto, tienen más dificultades de comportamiento, reportan una calidad de vida más baja y experimentan más eventos vitales críticos que los niños con un SEP más alto (Poulain et al., 2019). Un SEP más bajo se asocia con un estilo de vida menos saludable (en términos de nutrición, tabaquismo, uso de la televisión y AF) por lo que podrían correr un mayor riesgo de desarrollar enfermedades como el sobrepeso o problemas de conducta (Poulain et al., 2019)

En otro estudio, sólo 23 de los 56 estudios analizados (41 %) encontraron que las personas de SEP más alto eran más activas físicamente que sus contrapartes de nivel socioeconómico bajo, mientras que nueve estudios informaron lo contrario. Por otro lado, 24 de los estudios restantes, no informan ningún efecto del SEP sobre la AF (Stalsberg & Pedersen, 2018). Realizar MVPA a diario es más frecuente entre adolescentes de familias con capacidad adquisitiva alta (23,0%) que entre adolescentes de familias con capacidad adquisitiva media (17,7%) y baja (16,0%). Por otro lado, el porcentaje de adolescentes que realizan VPA entre 4 y 7 días a la semana es mayor entre adolescentes de familias con capacidad adquisitiva alta (40,1%), en comparación con los chicos y chicas de familias con capacidad adquisitiva media (32,7%) y baja (28,3%) (Moreno et al., 2018). Los adolescentes que describieron el bienestar económico de su familia como igual a los demás o más pobre, tenían menos probabilidades de participar en deportes individuales, en comparación con los adolescentes que percibían su bienestar económico como mejor que los demás (Heradstveit et al., 2020). Los adolescentes con un SEP más alto tendían a ser más activos que aquellos con un SEP más bajo (Guthold et al., 2019). En resumidas cuentas, independientemente del nivel de actividad, los niños de familias de mayor poder

adquisitivo generalmente acumulan una mayor proporción de su MVPA diaria de VPA (Love et al., 2018).

Por otro lado, no hubo un patrón claro en la prevalencia según el grupo de ingresos del país, la AF insuficiente fue del 84,9% (95% UI 82,6–88,2) en países de bajos ingresos, 79,3% (77,2–87,5) en países de ingresos medianos bajos, 83,9 % (79,5–89,2) en países de ingresos medianos altos y 79,4 % (74,0–86,2) en países de ingresos altos en 2016 (Guthold et al., 2019). No obstante, en 2016, las diferencias en la actividad insuficiente entre sexos oscilaron entre 4,7 puntos porcentuales en los países de ingresos medianos bajos y 11,8 puntos porcentuales en los países de ingresos altos (Guthold et al., 2019). Las personas que están sentadas durante 3 horas o más por día fue similar en los países de ingresos bajos, medios bajos y medios altos, sin embargo, fue el doble para los niños y niñas de los países de ingresos altos en comparación con todos los demás grupos de ingresos (Van Sluijs et al., 2021). Los países de ingresos bajos y medianos y las poblaciones vulnerables, tienen menos accesos a internet (si es que tienen) y herramientas tecnológicas (por ejemplo, dispositivos portátiles, monitores de salud y aplicaciones de AF). Esto dificulta y supone un desafío contra la IF en este tipo de países donde el nivel socioeconómico es bajo (Peçanha et al., 2020).

En Estados Unidos, existe una relación directa entre la riqueza familiar y la capacidad de participar en deportes organizados (Kronholm et al., 2015); por lo tanto, los hijos de familias de SEP alto tienen más probabilidades de alcanzar los niveles recomendados de AF y participación deportiva en actividades extracurriculares. (Tandon et al., 2021). Existe una relación entre el SEP familiar con el rendimiento de la AF (Tapia-Serrano et al., 2022; Ke et al., 2022). Por lo tanto, es más fácil animar a estos padres a participar activamente en clubes deportivos (Musíć Milanović et al., 2021; Yang-Huang et al., 2020). Los adolescentes que tienen padres con un SEP alto, se sienten más autoeficaces porque les resulta más fácil cumplir con las expectativas sociales puestas en ellos. Además, los adolescentes cuyos padres tienen un SEP más alto también pueden acceder a más recursos sociales debido al contexto socioeconómico (Vollmer et al., 2021).

Las desigualdades socioeconómicas pueden causar patrones alterados de sueño y AF (Tapia-Serrano et al., 2022), ya que existe evidencia que relaciona el SEP familiar con la calidad del sueño (Papadopoulos y Sosso, 2023). Dependiendo del SEP de los niños, los análisis de la duración del sueño y la AF y la somnolencia diurna mostraron

resultados significativos siendo las niñas y niños de SEP bajo quienes tenían menos probabilidades de experimentar dificultades para dormir (Blume & Rattay, 2021).

Un SEP bajo afecta la salud de las y los niños y puede tener consecuencias para toda la vida, tanto en la vida temprana como en la posterior (Dennis et al., 2022; Tandon et al., 2021). Además, la AF no se distribuye por igual entre las clases sociales, y los más desfavorecidos realizan menos ejercicio durante la adolescencia (Stalsberg y Pedersen, 2010) y la edad adulta (Gidlow et al., 2006).

En la tabla 5 podemos observar diferentes estudios donde se recoge el ámbito de análisis evaluado (AF, IF, Obesidad, IMC, MVPA,VPA, AF deportiva (AFD) o tiempo dormido-sleep time (ST) y el resultado respecto a tres niveles SEP.

Tabla 5 Actividad física y relación respecto a la posición socio económica de las personas.

Autor	Año	Intervención	SEP bajo	SEP medio	SEP alto
Mcmurray et al.	2012	AF	↑	=	↓
Gasol Foundation	2022	Obesidad	↑	=	↓
Poulain et al.	2019	IMC	↑	=	↓
Stalsberg & Pedersen	2018	AF	↓	=	↑
Love et al.	2018	VPA	↓	=	↑
Guthold et al.	2019	IF	=	=	=
HBSC	2018	MVPA	↓	↓	↑
Heradstveit et al.	2020	AFD	↓	↓	↑
Van Sluijs et al.	2021	Tiempo ST	↓	↓	↑

Nota: ↑ mayor valor entre grupos SEP; = no hay diferencias entre grupos SEP; ↓ menor valor grupos SEP; HBSC: Health Behaviour in School-aged Children (Estudio Ministerio de Sanidad)

En consecuencia, los niños de SEP alto tienen niveles más altos de AF (Muros Molina, 2021; Tandon et al., 2021; Wong et al., 2022). Además, el acceso de los niños a los espacios verdes en las zonas urbanas está estrechamente relacionado con su bienestar físico y psicológico (Bozkurt, 2021).

Eficacia de los programas de actividad física en niños y adolescentes

Las intervenciones que promuevan la AF en niños y adolescentes deben buscar el aumento de AF. Este hecho requiere una compensación de tal forma que el tiempo dedicado a la AF debe provenir de otras actividades del día, del comportamiento sedentario o el sueño, siendo la mejor opción una intervención de equilibrio diario saludable, reducir el tiempo sedentario y optimizar la duración del sueño (Dumuid et al., 2021).

Los estudiantes de 6-12 años que participan en actividades físicas organizadas tienen niveles más altos de AF y una mejor condición física que aquellos que no lo hacen (Jimenez-Loaisa et al., 2023).

La implementación de programas socioculturales donde se incluyen la AF y el movimiento, mejora significativamente la salud de los jóvenes. Se deben promover más oportunidades para la práctica de deportes y actividades recreativas para aumentar el nivel de AF en los escolares de 9 a 12 años (Alvarez-Rey, 2023). La influencia del entorno social y cultural en la experiencias de los jóvenes, influye en las experiencias y percepciones de estos en relación con la AF y el movimiento (Instituto de la Juventud, 2022).

Se sabe que la accesibilidad y la distancia más corta a los entornos asociados con el ejercicio físico aumentan la frecuencia del ejercicio (Diez Roux, 2003;Humpel, 2002; Ball et al., 2001; Rodriguez-Romo et al., 2013). Según los modelos ecológicos, el entorno construido ejerce una influencia crucial en el comportamiento de las AF (Sallis et al., 2006). Esto está respaldado por varias revisiones sistemáticas que muestran que las personas que viven en vecindarios transitables, más seguros y más verdes tienden a tener niveles más altos de AF (Sallis y Glanz, 2006; Ding et al., 2011;McCrorie et al., 2014; Bird et al., 2018; McGrath et al., 2015; Nordbo et al., 2020).

La influencia de la proximidad de los establecimientos relacionados con la salud en la práctica de ejercicio físico puede darse de dos formas; el primero tiene que ver con la influencia de ver a personas del entorno realizando ejercicio físico, lo que se traduce en su percepción como norma social positiva (Sallis et al.,1990). La segunda es que una de las razones más frecuentemente aducidas para el abandono del ejercicio físico está relacionada con la distancia con el entorno en el que se practica, por lo que la proximidad

de estas infraestructuras puede eliminar las barreras físicas y psíquicas y aumentar la frecuencia del ejercicio físico (Sallis et al., 1990).

Las políticas actuales son claras sobre la importancia del deporte y la AF, el deporte es saludable y aún queda mucho por lograr en el área de estilos de vida saludables (González-Calvo et al., 2023); sin embargo, en los países de ingresos bajos, medios y altos, los niveles de AF siguen siendo insuficientes (Bull et al., 2020; Aubert et al., 2022). Además, pocos países de bajos y medianos ingresos tienen políticas de AF, mientras que las políticas han sido bien desarrolladas en muchos países de altos ingresos, aunque a menudo con una implementación muy limitada (Reilly et al., 2022).

Para muchas familias hoy en día, la AF implica un costo financiero y tiempo familiar que no todos tienen los recursos para pagar (Musić Milanović et al., 2021). En esta situación, es más fácil optar por otras soluciones para introducir la AF, como deportes escolares gratuitos y AF informal en espacios públicos como parques (Yang-Huang et al., 2020; Gerber et al., 2021). Sin embargo, es más probable que estos niños participen en actividades sedentarias, como jugar videojuegos en lugar de AF, lo que puede conducir a una mala condición física en la adolescencia (Wong et al., 2022).

Los entornos físicos y socioculturales globales contemporáneos generalmente no son propicios para altos niveles de AF regular entre niños y adolescentes (Aubert et al., 2022). En cambio, esto ha producido hábitos de actividad y normas sociales anormales, acceso limitado a los medios para satisfacer sus necesidades biológicas básicas y ha negado a los niños el derecho humano a los juegos físicamente activos (UNICEF, 2022). En este sentido, los niños de SEP más bajo que residen en diferentes países europeos tienen menos probabilidades de participar en clubes deportivos, más probabilidades de pasar más de dos horas al día frente a una pantalla (Yang-Huang et al., 2020) y menos probabilidades de pasar más de dos horas en un ambiente abierto los fines de semana en comparación con los de SEP más alto (Delisle Nyström et al., 2019).

Los cambios ambientales que han reducido la AF entre los niños y adolescentes también han llevado a cambios biológicos, que incluyen una competencia motora reducida, una condición física reducida y una gran cantidad de grasa corporal, incluso entre aquellos que no tienen sobrepeso ni son obesos según lo definido por su índice de masa corporal. A su vez, estos cambios biológicos han reducido aún más la AF al producir

bucles de retroalimentación que amplifican los impactos ambientales adversos en la AF (Tremblay et al., 2010; Elmesmari et al., 2018)

El tamaño de los espacios disponibles para jugar en el ámbito escolar influye directamente en la AF a practicar. Las escuelas de SEP más alto tendrán más materiales y equipos de aprendizaje a su disposición, como pelotas, cuerdas u otros materiales para que jueguen los niños. Al mismo tiempo, esto influye en la práctica de AF en el recreo. Los campos deportivos, las zonas verdes, los árboles, los juegos, el hormigón y las zonas de sombra facilitan la realización de AF, y en los centros menos discriminatorios los niños obtienen un mayor gasto calórico en los juegos (Galaviz et al., 2021).

Para tener la capacidad de mejorar los niveles de AF de los niños, los centros deben dar importancia a la dotación de recursos para la AF, contribuyendo a la creación de una cultura de AF (Peralta et al., 2019). En relación a esto, existen facilitadores y barreras para que las escuelas promuevan la AF y eleven los niveles de AF entre los niños, con algunos facilitadores o barreras predominantes dependiendo del SEP de la escuela (Peralta et al., 2019; Duffey et al., 2021). En las escuelas primarias de SEP alto, la falta de barreras relacionadas con el plan de estudios, la competencia docente y los factores intrínsecos de los alumnos individuales significan que los escolares tienen niveles más altos de AF (Duffey et al., 2021). En la etapa de educación secundaria obligatoria, por otro lado, las escuelas de SEP bajo tienen más barreras que las escuelas de SEP alto, como las relacionadas con la política escolar, el entorno y los factores intrínsecos individuales de los estudiantes (Kennewell et al., 2022). Esto lleva al hecho de que las desventajas socioeconómicas entre las y los niños predicen resultados negativos de conocimiento y rendimiento (Dennis et al., 2022; Phillips et al., 2021).

Actividades relacionadas con carreras, juegos de pelota y circuitos, donde los estudiantes además de mejorar la resistencia, notan cambios significativos en la motivación y disfrute de la AF en comparación con los que no desarrollaban dichos juegos (Gallardo et al., 2023). La gamificación facilita y mejora el aprendizaje, la motivación y el compromiso a través del juego (Ferriz-Valero et al., 2023); Monguillot et al., 2015; Sevilla-Sanchez et al., 2023; Flores-Aguilar et al., 2023; Sanchez, 2023; Hernandez-Rubio et al., 2023; Andreu, 2023). Se debiera buscar empoderar a escolares y mejorar su calidad de vida introduciendo la AF mediante la gamificación (Pérez Lopez, 2023). En la gamificación podemos incluir aquellos juegos tradicionales y populares que constan de

actividades cotidianas de antaño donde se desarrollan habilidades coordinativas en los escolares. Además, estas actividades pueden mejorar la socialización y la integración de los escolares (García-Ruiz et al, 2023).

Los resultados de ésta Tesis nos permite analizar diferentes realidades (en diferentes momentos, edades y escenarios escolares), facilitando en última instancia el diseño de políticas y programas de promoción de la AF para la salud sobre la base de la evidencia declarada. En Euskadi falta evidencia sobre el nivel de AF de los escolares (Gobierno Vasco, 2021).

Esta tesis se ha realizado por la modalidad de tesis por compendio de artículos, tal como se explicará en el Capítulo 3: Metodología. Compendio de artículos.

CAPÍTULO 2
OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Capítulo 2. Objetivos e Hipótesis

Objetivo Principal

Estudiar los niveles de AF y calidad de sueño en escolares vascos de 6 a 17 años en base a la titularidad del centro educativo, índice de privación socioeconómica y la práctica de AFD.

Hipótesis

Hipótesis 1. Los niños y adolescentes que realizan mayor AF tienen una mejor calidad del sueño.

Hipótesis 2. Los niños y adolescentes que realizan AFD presentan mayores niveles de AF y calidad del sueño que quienes no realizan AFD.

Hipótesis 3. Los escolares de centros de titularidad privada presentan mayores niveles de AF y calidad del sueño que los de centros de titularidad pública.

Hipótesis 4. El nivel socioeconómico se asociará a desigualdades en los niveles de AF y calidad del sueño de los escolares.

Objetivos Específicos

1. Determinar el tiempo (en minutos/día) de AF en cada nivel de intensidad (ligero, moderado y vigoroso). Comprobar el tiempo (en minutos/día) que dedican los escolares a permanecer en la cama, de sueño neto y despertares nocturnos.
2. Observar las diferencias en los niveles de AF y sueño, entre niñas y niños de educación primaria y secundaria
3. Establecer las diferencias de género en los niveles de AF y sueño.
4. Evaluar la incidencia de realizar o no AFD en los niveles de AF y sueño.
5. Reflejar los efectos de la titularidad de centro en base a los niveles de AF y sueño,
6. Analizar los efectos del índice de privación socioeconómica del centro en los niveles de AF y sueño

En la tabla 6 observamos la síntesis de la relación entre los artículos y los objetivos e hipótesis planteadas en este capítulo.

Tabla 6 *Resumen de la Relación entre Artículos y los Objetivos e Hipótesis Planteadas.*

Artículo	Estado del trabajo	Objetivo	Hipótesis
Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study	Publicado	Protocolo	Protocolo
Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6-17), with and without School Sport	Publicado	1-4	1-3
Effects of socio-economic environment on physical activity levels and sleep quality in Basque schoolchildren	Publicado	1,5,6	1,3,4

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA. COMPENDIO DE ARTÍCULOS.

Capítulo 3. Metodología. Compendio de Artículos

Contextualización

La presente Tesis Doctoral consta de tres artículos que han sido divididos en diferentes secciones: Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias. Cabe mencionar que el apartado de Referencias de cada artículo incluye la bibliografía correspondiente a ese artículo en particular. Además, en el apartado de Referencias Generales (Capítulo 6 de la Tesis Doctoral) se incluyen todas las referencias citadas en la justificación del tema, marco teórico, metodología y discusión.

Es importante destacar que los artículos se presentan en inglés, y su publicación ha permitido presentar la tesis en la modalidad de "tesis por compendio de publicaciones". En el siguiente capítulo, el Capítulo 4 - Resultados, se presentan los artículos publicados en revistas científicas. Se proporciona una lista de los tres artículos (ver tabla 9) y se explica la contribución del autor de la tesis a cada uno de ellos (ver tabla 11). A continuación, se proporcionan las referencias completas de los artículos:

- Artículo número 1: Larrinaga-Undabarrena, A., Albisua, N., Río, X., Angulo-Garay, G., González-Santamaria, X., Etxeberria, Atxa I., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Ruiz de Azua Larrinaga, M., Martínez Aguirre-Betolaza, A., Gorostegi-Anduaga, I., Maldonado-Martín, S., Aldaz Arregui, J., Guerra-Balic, M., Bringas, M., Sanchez Isla, JR., y Coca, A. (2022). Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study. *JMIR Research Protocols*, 11(3), e31325. <https://doi.org/10.2196/31325>
- Artículo número 2: Larrinaga-Undabarrena, A., Río, X., Sáez, I., Angulo-Garay, G., Aguirre-Betolaza, A. M., Albisua, N., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Sánchez Isla, J. R., García, N., Urbano, M., Guerra-Balic, M., Fernández, J. R., y Coca, A. (2023). Niveles de Actividad Física y Sueño en Escolares (6-17) con y sin Deporte Escolar. *Environmental Research and Public Health*, 20, 1263. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021263>
- Artículo número 3: Larrinaga-Undabarrena, A., Río, X., Sáez, I., Martínez Aguirre-Betolaza, A., Albisua, N., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Sánchez

Isla, J.R., Urbano, M., Guerra-Balic, M., Fernández, J.R., y Coca, A. (2023). Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep Quality in Basque Schoolchildren. *Children*, 10, 551. <https://doi.org/10.3390/children10030551>

En los tres artículos, se han realizado diversas contribuciones, que incluyen la conceptualización, la recolección de datos, el análisis formal, la investigación, la metodología, el uso de recursos, la redacción inicial del artículo y la redacción, revisión y edición del mismo (tabla 11).

Muestras y Procedimiento

Muestra

Según datos extraídos del Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT), a 16 de octubre de 2020, la población de referencia para extraer la muestra residentes en Euskadi, con edades comprendidas entre los 6 y los 17 años (nacidos entre 2003 y 2014), era de 254 093 personas, de las cuales 130 645 son niños y 123 448 niñas. El tamaño de muestra correspondiente, considerando que estamos haciendo referencia a una población universal mayor a 100.000 personas (referida como infinita para el cálculo del tamaño de muestra) es de 1 111 participantes, con un nivel de confianza de 2σ de 95,5%, un límite de error de 3% y heterogeneidad de 50% (González, R.A., 1997). Existe una estratificación proporcional y aleatoria basada en territorio y comarca, edad, género, red educativa (pública o privada) y el índice medea (Felicitas, et al., 2008) del centro escolar (nivel socioeconómico basado en el índice de carencia por sección censal, que permite identificar secciones con condiciones socioeconómicas), junto con algunos criterios de inclusión y exclusión que se enumeran en la tabla 7. Las escuelas fueron seleccionadas al azar sobre la base de los criterios mencionados, siguiendo el protocolo que podemos observar en el diagrama de flujo contacto y asignación de acelerómetros (anexo 1). En dicho protocolo se puede comprobar cómo se contacta con los centros a través de un escrito (anexo 2). En el caso de que el centro aceptase participar, se contacta con las familias a través de un escrito (anexo3) que es enviado por los canales de comunicación del centro, para posteriormente, en base a la muestra necesaria en base a la estratificación mencionada anteriormente, procedemos a una selección al azar entre los escolares. En la ficha del alumno (anexo 4) quedan recogidos datos necesarios para el estudio en el día de la puesta del acelerómetro.

Tabla 7 *Criterios de inclusión y exclusión.*

Criterios de inclusión	Pertenecer al alumnado de una escuela o instituto participante.
	Contar con autorización para participar mediante consentimiento informado (anexo 5) firmado por los padres o tutores legales del niño, niña o adolescente.
Criterio de exclusión	No consentimiento o negativa del niño, niña o adolescente a cumplimentar el diario de AF o utilizar el acelerómetro, incluso con consentimiento informado firmado por sus padres o tutores legales.
	Discapacidad física o intelectual que impida realizar la AF diaria o el uso del acelerómetro según el protocolo definido. Cada caso será valorado con el equipo docente de cada centro y con los padres o tutores legales del menor.

La muestra del estudio estuvo formada finalmente por 1 139 escolares de entre seis y diecisiete años (566 niños y 573 niñas) de 75 colegios (43 públicos y 32 privados) que dieron su aprobación definitiva al estudio. Se realizó una estratificación proporcional y aleatoria, no probabilístico por conveniencia en todos los centros educativos de Euskadi según territorio histórico (Araba, Bizkaia y Gipuzkoa), sexo, edad (educación primaria de 6 a 12 años y educación secundaria de 12 a 17 años) y titularidad del centro (público o privado). No obstante, para el artículo 2 se registraron y analizaron los datos de 1 082 escolares, de todos aquellos que rellenaron el diario, pudiéndose extraer el dato de si realizan o no alguna AF deportiva y analizar en estos dos bloques tanto los niveles de AF como los parámetros de la calidad del sueño (ver tabla 8).

Tabla 8 Resumen Detallado de las Muestras de cada Artículo.

	Tipo de muestreo	Tamaño inicial de la muestra	Tamaño final de la muestra	Distribución por sexos
Muestra artículo uno	Muestreo de Conveniencia No Probabilístico	N= 1 111	-	Mujeres= 48,60% Hombres= 51,39%
Muestra artículo dos	Muestreo de Conveniencia No Probabilístico	N=1 139	N= 1.082	Mujeres= 49,90% Hombres= 50,10%
Muestra artículo tres	Muestreo de Conveniencia No Probabilístico	N=1 139	N=1.139	Mujeres= 50,30% Hombres= 49,69%

Instrumentos de Evaluación

Para llevar a cabo este proyecto y sus estudios, se compraron 50 acelerómetros ActiGraph WGT3X-BT (fabricante ActiGraph, 49 East Chase St. Pensacola, FL, EE. UU.) junto con el software ActiLife 6 ActiGraph PA. También se adquirieron todos los accesorios necesarios para su uso, incluyendo muñequeras con velcro y cables para transferencia de datos. Los sensores ActiGraph han sido ampliamente estudiados y han demostrado una reproducibilidad, validez y viabilidad adecuadas para niños y adolescentes (Sherar et al., 2011; Phillips et al., 2021; Cooper et al., 2015; Pate et al., 2006; Chandler et al., 2016). El acelerómetro consiste en un monitor de actividad triaxial para capturar y registrar información continua de AF de alta resolución, sueño y vigilia que proporciona las siguientes mediciones: aceleración, gasto de energía, pasos, intensidad de AF, posición del cuerpo e iluminación ambiental. El acelerómetro se usó en la muñeca no dominante durante 7 días consecutivos completos (se puso el día 1 y se quitó el día 8), incluidos los días de semana y los fines de semana. Esta técnica es el método más fiable para registrar y almacenar cuantitativamente la cantidad de AF, permitiéndonos determinar y comparar los niveles de AF demostrados por cada individuo en un periodo determinado (Jimenez-Pavón et al., 2013; Cain et al., 2013). Las horas de vigilia se clasificaron como AF sedentaria, AF ligera (LPA), AF moderada (MPA), AF vigorosa (VPA) y AF de moderada a vigorosa (MVPA) (Hildebrand et al., 2014) recomendadas como puntos de corte en base a bibliografía científica (Medrano et al., 2020). Se consideraron válidos los registros con una exposición diaria mínima de 10 h durante al menos 3 días, de los cuales al menos 2 han de ser laborables y uno en fin de

semana. Además, se solicitó que se quitara el acelerómetro durante el baño, la ducha y/u otras actividades acuáticas. Se utilizó un diario de registro de actividad (anexo 6) entregado el día que se pone al acelerómetro al escolar en el que se deben recoger datos como el tiempo de sueño, el modo de transporte a la escuela u otros lugares así como el tipo de actividad física que realizan (Schröder et al.,2021).

Análisis Estadísticos

Para las variables de resultado se utilizó estadística descriptiva, reportando el nivel de significancia para el grupo principal (entre participantes). Para evitar un error de tipo I, se realizó un análisis post hoc cuando se encontró que el efecto de interacción era significativo. Los valores se expresarán como la media (DE).

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS (versión 28.0.1.0; IBM Corp; Armonk, Nueva York, NY, EE. UU.). Los valores de $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos. En primer lugar, se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la distribución y el test de Levene para observar la homogeneidad de varianzas, así como un análisis de las variables descriptivas estudiadas (medias, desviación estándar, etc.). Ninguna de las variables estudiadas cumplía los requisitos anteriores, por lo que las diferencias entre los grupos se compararon mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (2 muestras) y el ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis (k muestras). Después de una prueba H de Kruskal-Wallis significativa, se utilizó una prueba de Dunn-Bonferroni para las comparaciones post hoc por pares. La correlación entre las variables se estimó mediante la Rho de Spearman.

Garantías Éticas de la Investigación

Para llevar a cabo la investigación se solicitó la aprobación del Comité Ético de Investigación de Medicamentos de Euskadi de acuerdo con la Ley 14/2007 de investigación biomédica, los principios éticos de la Declaración de Helsinki de 2013, y demás principios éticos y legislación aplicable en el informe del Comité Ético Vasco de Investigación en Medicamentos (CEIm-E) del Departamento de Salud del Gobierno Vasco con código interno PI2020011 (anexo 7). Asimismo, se respetó la normativa vigente en materia de protección de datos personales: en concreto, el Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016 (RGPD), la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (ES), y Real Decreto (ES) 1720/2007, de 21 de diciembre. En todos estos documentos y permisos se tuvo en cuenta que el estudio incluyera a niños en edad escolar, contando a su vez con el asentimiento informado de los propios escolares.

CAPÍTULO 4
RESULTADOS

Capítulo 4. Resultados

En esta sección, se exponen los tres documentos fundamentales de esta tesis doctoral, los cuales han sido previamente publicados (consultar tabla 9).

La tabla 9 resume las conclusiones más relevantes de cada una de estas publicaciones, las cuales abordan los objetivos e hipótesis planteados en este proyecto.

Tabla 9 Resumen de los Artículos y Resultados Presentados que Componen la Tesis.

Modelo de Artículo	Artículos	Objetivos	Conclusiones
1. Protocolo	Larrinaga-Undabarrena, A., Albisua, N., Río, X., Angulo-Garay, G., González-Santamaria, X., Etxeberria, Atxa I., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Ruiz de Azua Larrinaga, M., Martínez Aguirre-Betolaza, A., Gorostegi-Anduaga, I., Maldonado-Martín, S., Aldaz Arregui, J., Guerra-Balic, M., Bringas, M., Sanchez Isla, J.R., y Coca, A. (2022). Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old). Protocol for the Mugikertu Study. <i>JMIR Research Protocols</i> ; 11(3):e31325. https://doi.org/10.2196/31325	1-3	Este estudio podría resaltar la necesidad de promover políticas transversales para que los niños y adolescentes incrementen sus niveles de AF, mejorando tanto el ambiente escolar como el comportamiento saludable positivo.
2. Observacional Transversal	Larrinaga-Undabarrena, A., Río, X., Sáez, I., Angulo-Garay, G., Aguirre-Betolaza, AM., Albisúa, N., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Sánchez Isla, J.R., García, N., Urbano, M., Guerra-Balic, M., Fernández, J.R., y Coca, A. (2023). Niveles de Actividad Física y Sueño en Escolares (6-17) con y sin Deporte Escolar. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> . 20, 1263. https://doi.org/10.3390/ijerph20021263	4-5	La participación en actividades físicas en el entorno escolar se asocia con un aumento significativo de la actividad física a lo largo del día, en todos los niveles de intensidad, y con una mayor calidad del sueño en escolares de entre 6 y 17 años de edad. La promoción del deporte escolar representa una oportunidad para que las autoridades públicas mejoren la salud de la comunidad.
3. Observacional Transversal	Larrinaga-Undabarrena, A., Río, X., Sáez, I., Martínez Aguirre-Betolaza, A., Albisua, N., Martínez de Lahidalga Aguirre, G., Sánchez Isla, J.R., Urbano, M., Guerra-Balic, M., Fernández, J.R., y Coca, A. (2023). Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep Quality in Basque Schoolchildren. <i>Children</i> , 10, 551. https://doi.org/10.3390/children10030551	6	Los datos apuntan a notables desigualdades en AF y sueño diario entre los escolares vascos que, a su vez, pueden verse marginados en nuestro sistema escolar actual por efectos del entorno socioeconómico.

En la tabla 10 se muestran las características de las revistas en las que se han publicado los artículos mencionados.

Tabla 10 Índice de Calidad de las Revistas.

Revista	ISSN	País	Categoría	PR	FI	Q	Editorial
JMIR Research Protocols	1929-0748	Canadá	Medicina	SI	0.53	SJR Q2	JMIR Publications
International Journal of Environmental Research and Public Health IJERPH	1660-4601	Suiza	Salud Pública y Ambiental	SI	0.83	SJRQ 2	MDPI
Children	2227-9067	Suiza	Pediatría	SI	2.4	JCR Q2	MDPI

Nota: ISSN: International Standard Serial Number; FI: Factor de Impacto (2022); PR: Revisión por pares; Q: cuartil

Además, la tabla 11 detalla la contribución precisa de cada autor en cada artículo. A continuación, se incluye cada artículo junto con un resumen.

Tabla 11 Participación de los Autores en cada uno de los Artículos.

Contribución	Artículo 1	Artículo 2	Artículo 3
Conceptualización	AL-U, X.R, G.A-G, A.C.	AL-U	AL-U
Tratamiento de datos	G.M.L-A, M.R.A-L, X.G-S, I.E-A.	AL-U, G.A-G, G.M.L-A, N.A.	AL-U, G.M.L-A, N.A
Administración del proyecto	M.B., N.A., A.C., JR.S-I		
Análisis formal		A.M-AB, JR.S-I, JR.F.	A.M-AB, JR.S-I, JR.F.
Investigación			
Metodología	AL-U, X.R, G.A-G, A.C, S.M-M, J.A-A, I.G-A, N.A., A.M-AB	AL-U, I.S., N.G.	AL-U, I.S, X.R.
Recursos			
Supervisión	AL-U, X.R, G.A-G, M.G-B, A.C.	A.C., M.G-B	A.C., M.G-B
Validación			
Redacción inicial del artículo	AL-U, X.R, G.A-G	AL-U, M.U., I.S., X.R, N.G., G.A-G.	AL-U, M.U., I.S., X.R,
Redacción-revisión y edición	AL-U, X.R, A.C	AL-U, I.S., X.R.	AL-U, I.S., X.R.
Adquisición de fondos	AL-U, G.M.L-A., N.A., X.R, A.C.	AL-U, G.M.L-A., N.A., X.R, A.C.	AL-U, G.M.L-A., N.A., X.R, A.C.

Nota: A.L-U = Arkaitz Larrinaga Undabarrena; X.R. = Xabier Río; A.C. = Aitor Coca; JR.S-I = José Ramón Sánchez Isla; M.G-B = Myriam Guerra Balic; G.A-G = Garazi Angulo Garai; X.G-S = Xabier Gonzalez Santa María; I.E-A = Iker Etxeberria Atxa; S.M-M = Sara Maldonado Martin; J.A-A = Juan Aldaz Arregi; I.G-A = Iargi Gorostegi Anduaga; N.A. = Neritzel Albizua; A.M-AB = Aitor Martinez Aguirre-Betolaza; M.B. = Mikel Bringas; G.M.L-A = Gorka Martinez de Lahidalga-Aguirre; M.R.A-L = Malen Ruiz de Azua-Larrinaga; I.S. = Iker Saez; N.G. = Natalia García; JR.F. = Juan Ramón Fernandez; M.U. = Mikel Urbano . Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del artículo.

Artículo uno

Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study

RESUMEN

Introducción: La inactividad física y el sedentarismo son problemas cada vez más frecuentes en la población general, que son el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y la disminución de la capacidad motora y cognitiva de niños y niñas y adolescentes. El establecimiento de hábitos saludables en la infancia sobre la base de las Directrices para la Actividad Física 2020 de la Organización Mundial de la Salud es esencial para el correcto desarrollo físico, motor y cognitivo de los niños. de la Organización Mundial de la Salud para 2020 es esencial para un correcto desarrollo físico, motor y cognitivo.

Objetivo: El objetivo principal de este estudio es describir el nivel de actividad física (AF), sedentarismo y sueño de la población infantil y adolescente de 6 a 17 años de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV). Nuestro objetivo secundario es establecer un punto de partida para futuras investigaciones y protocolos de intervención que mejoren la realidad existente.

Métodos: Este estudio transversal pretende reclutar 1 111 niños y adolescentes, de 6 a 17 años de la CAV en una muestra aleatoria representativa. Los participantes llevaron el acelerómetro triaxial ActiGraph WGT3X-BT durante 7 días consecutivos en su muñeca no dominante y rellenaron un diario de hábitos de AF, movilidad y rutina de sueño. Intensidades de AF, comportamiento sedentario y los parámetros del sueño (tiempo total de sueño, tiempo total de sueño y eficiencia del sueño) se calcularán a partir de los datos brutos del acelerómetro utilizando SPSS (IBM Corp). Los participantes serán seleccionados aleatoriamente.

Resultados: Los resultados de este estudio pretenden demostrar diferencias significativas en los niveles de AF en los distintos grupos de edad y sexo ya que el volumen de AF escolar en la CAV disminuye a medida que aumenta la edad de los escolares. La muestra total del estudio incluye 1 111 participantes. En abril de 2021 se alcanzó hasta el 50% del tamaño de la muestra, que se espera que aumente hasta el 100% en abril de 2022. Esta muestra permitirá analizar, discutir, comparar y evaluar la realidad de la población escolar, en un período sensible de adherencia a los patrones de comportamiento, utilizando datos del área geográfica y administrativa de la CAV. Este estudio proporcionará una visión realista de los niveles de AF de los niños y adolescentes de la CAV. También ofrecerá contribuciones científicas sobre la relación positiva relación positiva entre los niveles de AF y la calidad del sueño en esta población.

Conclusiones: Este estudio podría poner de manifiesto la necesidad de promover políticas transversales para que los niños y adolescentes puedan aumentar sus niveles de AF, mejorando así tanto el ambiente escolar como el comportamiento saludable positivo.

Protocol

Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study

Arkaitz Larrinaga-Undabarrena^{1,2*}, MSc; Neritzel Albisua^{3,4*}, PhD; Xabier Río^{1,2*}, PhD; Garazi Angulo-Garay¹, MSc; Xabier González-Santamaria^{1*}, MSc; Iker Etxeberria Atxa^{4*}, MSc; Gorka Martínez de Lahidalga Aguirre^{4*}, MSc; Malen Ruiz de Azua Larrinaga^{4*}, MSc; Aitor Martínez Aguirre-Betolaza^{1,5*}, PhD; Ilargi Gorostegi-Anduaga^{5*}, PhD; Sara Maldonado-Martín^{5*}, PhD; Juan Aldaz Arregui^{6*}, PhD; Myriam Guerra-Balic^{7*}, PhD; Mikel Bringas^{8*}, PhD; José Ramón Sánchez Isla^{9,10*}, PhD; Aitor Coca^{1*}, PhD

¹Faculty of Education and Sport, University of Deusto, Bilbao, Spain

²Department of Physical Activity and Health, Osasuna Mugimendua Kontrola SL Mugikon, Bilbao, Spain

³Mondragón Unibertsitatea, Arrasate, Spain

⁴Athlon Cooperative Society, Arrasate, Spain

⁵Faculty of Education and Sport, University of the Basque Country (UPV/EHU), Vitoria, Spain

⁶Faculty of Law, University of the Basque Country (UPV/EHU), Vitoria, Spain

⁷Faculty of Psychology, Education and Sport Sciences - Blanquerna, University Ramon Llull, Barcelona, Spain

⁸Directorate of Physical Activity and Sports, Basque Government, Vitoria, Spain

⁹Health and Consumption Department, Bilbao Council/Ayuntamiento de Bilbao, Bilbao, Spain

¹⁰Faculty of Health and Sciences, University of Deusto, Bilbao, Spain

*these authors contributed equally

Corresponding Author:

Arkaitz Larrinaga-Undabarrena, MSc

Faculty of Education and Sport

University of Deusto

Avenida de las Universidades, 24

Bilbao, 48007

Spain

Phone: 34 944139003 ext 3411

Email: a.larrinaga@deusto.es

Abstract

Background: Physical inactivity and sedentary behavior are increasingly common problems in the general population, which can lead to overweight, obesity, diabetes, cardiovascular disease, and decreased motor and cognitive capacity among children and adolescents. Establishing healthy habits in childhood on the basis of the World Health Organization's 2020 Physical Activity Guidelines is essential for proper physical, motor, and cognitive development.

Objective: The primary aim of this study is to describe the level of physical activity (PA), sedentary behavior, and sleep of the child and adolescent population from 6 to 17 years of age in the Basque Autonomous Community (BAC). Our secondary aim is to establish a starting point for future research and intervention protocols to improve the existing reality.

Methods: This cross-sectional study aims to recruit 1111 children and adolescents, aged 6 to 17 years from the BAC in a representative random sample. Participants will wear the ActiGraph WGT3X-BT triaxial accelerometer for 7 consecutive days in their nondominant wrist, and fill out a habit diary log of PA, mobility, and sleep routine. PA intensities, sedentary behavior, and sleep parameters (total bedtime, total sleep time, and sleep efficiency) will be calculated from raw accelerometer data using SPSS (IBM Corp). Participants will be randomly selected.

Results: The results of this study intend to demonstrate significant differences in PA levels in different age and gender groups since the volume of school PA in the BAC decreases as the age of the schoolchildren increases. The total study sample includes 1111 participants. In April 2021, up to 50% of the sample size was reached, which is expected to increase to 100% by April 2022. This sample will allow us to analyze, discuss, compare, and assess the reality of the school population, in a sensitive period of adherence to behavior patterns, using data from the geographical and administrative area of the BAC. This study will provide a realistic insight into PA levels among children and adolescents in the BAC. It will also offer scientific contributions on the positive relationship between PA levels and sleep quality in this population.

Conclusions: This study might highlight the need for the promotion of cross-sectional policies so that children and adolescents may increase their levels of PA, thus improving both the school environment and positive healthy behavior.

Trial Registration: ISRCTN Registry ISRCTN65573865; <https://www.isrctn.com/ISRCTN65573865>

International Registered Report Identifier (IRRID): DERR1-10.2196/31325

(*JMIR Res Protoc* 2022;11(3):e31325) doi: [10.2196/31325](https://doi.org/10.2196/31325)

KEYWORDS

physical activity; sedentary behavior; sleep; Basque Autonomous Community; accelerometry; adolescents; children; healthy behavior; mobility

Introduction

Background

Physical inactivity (PI) and sedentary behavior are highly prevalent around the world and are associated with high morbidity and mortality [1]. In recent years, there has been an increase in the levels of sedentary lifestyle among the child and adolescent population, which is associated with lifestyle and has an impact on increasing obesity, diabetes, cardiovascular disease, cognitive capacities, and mental health [2,3].

In children and adolescents, physical activity (PA) improves physical fitness (both cardiorespiratory and muscular conditions), cardiometabolic health (blood pressure, dyslipidemia, obesity, glucose, and insulin resistance), bone health, cognitive ability (academic performance and executive function), and mental health (reducing symptoms of depression) [2,4,5].

The World Health Organization (WHO) recommends that children and adolescents between 5 and 17 years of age engage in at least an average of 60 minutes of PA per day, involving moderate to vigorous intensity (MVPA), mainly aerobic PA, with a minimum of 3 days a week of vigorous-intensity PA to limit sedentary behavior [2].

In Europe, approximately 80% of children and adolescents do not comply with the daily PA recommendations indicated by the WHO [6-8]. Hence, PI and sedentary lifestyle require intervention from an early age. If not, it may be too late as PA behaviors established in youth are maintained in adulthood [9]. It is estimated that in 2013, PI cost global health systems US \$53.8 billion in direct health care, of which US \$31.2 billion was allocated to the public sector, US \$12.9 billion to the private sector, and US \$9.7 billion for households [10]. However, it seems clear that intervention to promote PA must take place at an early age, since establishing habits and behavior changes are much easier and more achievable in childhood and adolescence than in adulthood [11].

In addition, PA is bidirectionally related to a shorter duration of sleep and an improvement in sleep efficiency, since PA

contributes to an increase in sleep patterns [12]. Hence, physical exercise is already starting to be prescribed to improve sleep quality [13,14]. However, more national- and international-level studies are required among children and adolescents with objective measures to corroborate these findings [12].

Interventions promoting PA among children and adolescents must be supported by evidence that provides us the necessary information to do so efficiently. This study will allow us to analyze different realities (at different times, school settings, and ages), ultimately facilitating the design of policies and programs to promote PA and health on the basis of stated evidence [15]. Moreover, in the Basque Autonomous Community (BAC), there is a lack of evidence regarding the level of PA among children [16].

To determine the level of PA in the school population aged between 6 and 17 years in the BAC, and considering the benefits of PA for children and adolescents [17,18], this protocol aims to determine whether this group meets the established parameters of daily PA recommended by the WHO [2]. We hypothesize that >50% of the children do not meet the WHO recommendations, and that the level of PA in boys is greater than that in girls.

Objectives

The main objective of this study is to describe the level of PA, sedentary behavior, and sleep of the child and adolescent population aged 6 to 17 years in the BAC.

The secondary objectives of this study are to (1) contribute to the theoretical, conceptual, and methodological development of research devoted to the study of healthy behavior and well-being of school-age children; (2) monitor and compare healthy behaviors and characteristics of the social contexts in which school-age children develop; (3) develop collaboration with organizations and associations to activate initiatives aimed at promoting health among the school population; (4) promote and support the creation of a network of local professionals to integrate active and healthy behaviors during childhood and adolescence; and (5) strengthen the international research

network in the field of promoting PA among school-age children.

Methods

Methods Overview

This protocol shows potential in terms of collaborative, interorganizational, and collaborative work among the 3 Basque universities (Basque Country University, Mondragon University, and University of Deusto) along with 2 companies (Athlon Cooperative Society and Osasuna Mugimendua Kontrola Ltd). They are innovative and proactive in the field of PA program intervention for health among different groups and social strata, creating new educational programs at the universities as well as new socio-sanitary interventions prescribing PA for different populations. Thus, they work for transversal and interdepartmental support of the PA and sports, educational innovation, and public health departments of the Basque government.

Participants and Selection Criteria

According to data extracted from the Basque Statistics Institute (EUSTAT) [19], as of October 16, 2020, the reference

population to extract the sample residents in the BAC, aged between 6 and 17 years (born between 2003 and 2014), is 254,093 people, of whom 130,645 are boys and 123,448 are girls.

The corresponding sample size, considering that we are referencing a universal population greater than 100,000 people (referred as infinite for sample size calculation) is 1111 participants, at a confidence level of 2σ of 95.5%, an error limit of 3%, and heterogeneity of 50% [20]. To ensure a proportionate distribution of the sample in all age groups, territories, public and private centers, as well as girls and boys, these 1111 people were selected in accordance with the distribution detailed in [Table 1](#). This sample is defined for all the assessment tests that comprise the project.

There is a proportional and random stratification based on province and county, age, gender, education network (public or private), and medea (socioeconomic level based on the deprivation index per census section, which enables the identification of sections with socioeconomic conditions), along with some inclusion and exclusion criteria that are listed in [Textbox 1](#). Schools were selected randomly on the basis of the above-mentioned criteria.

Table 1. Sample size and the current sample (N=1111).

Grade	Araba province				Bizkaia province				Gipuzkoa province				Total			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n	Sam- ple, n	Cur- rent sam- ple, n
First pri- mary	8	9	7	8	22	6	21	6	14	1	14	1	44	16	43	15
Second primary	7	8	7	8	22	5	21	5	15	1	14	1	44	14	42	14
Third primary	8	8	7	7	23	5	22	5	16	1	15	1	48	14	44	13
Fourth primary	8	8	8	8	24	6	23	6	16	1	16	1	48	15	47	15
Fifth primary	8	6	8	7	24	6	23	6	17	0	16	1	49	12	47	14
Sixth primary	8	6	7	6	24	6	23	8	17	1	16	0	49	13	45	14
First sec- ondary	8	7	7	6	25	4	24	5	17	0	16	1	50	11	47	12
Second sec- ondary	7	6	7	6	25	4	22	5	17	1	16	0	48	11	46	11
Third sec- ondary	7	8	7	7	24	4	22	10	17	0	16	1	48	12	45	18
Fourth sec- ondary	7	8	7	8	24	10	23	8	17	1	16	0	47	19	45	16
First high school	7	8	7	7	24	8	23	14	16	1	16	1	48	17	45	22
Second high school	7	8	7	7	24	3	22	3	17	1	15	1	48	12	44	11
Total	90	90	86	85	285	67	269	81	196	9	186	9	571	166	540	175

Textbox 1. Inclusion and exclusion criteria.**Inclusion criteria:**

- Belonging to the student body of a participating school or institute
- Having the authorization to participate through a signed informed consent form by the parents or legal guardians of the child or adolescent

Exclusion criteria:

- Nonconsent or refusal by the child or adolescent to complete the physical activity diary or use the accelerometer, even with signed informed consent by their parents or legal guardians
- Physical or intellectual disability that prevents completing the daily physical activity or use of the accelerometer in accordance with the defined protocol. Each case will be assessed with each school's teaching team and with the parents or legal guardians of the minor

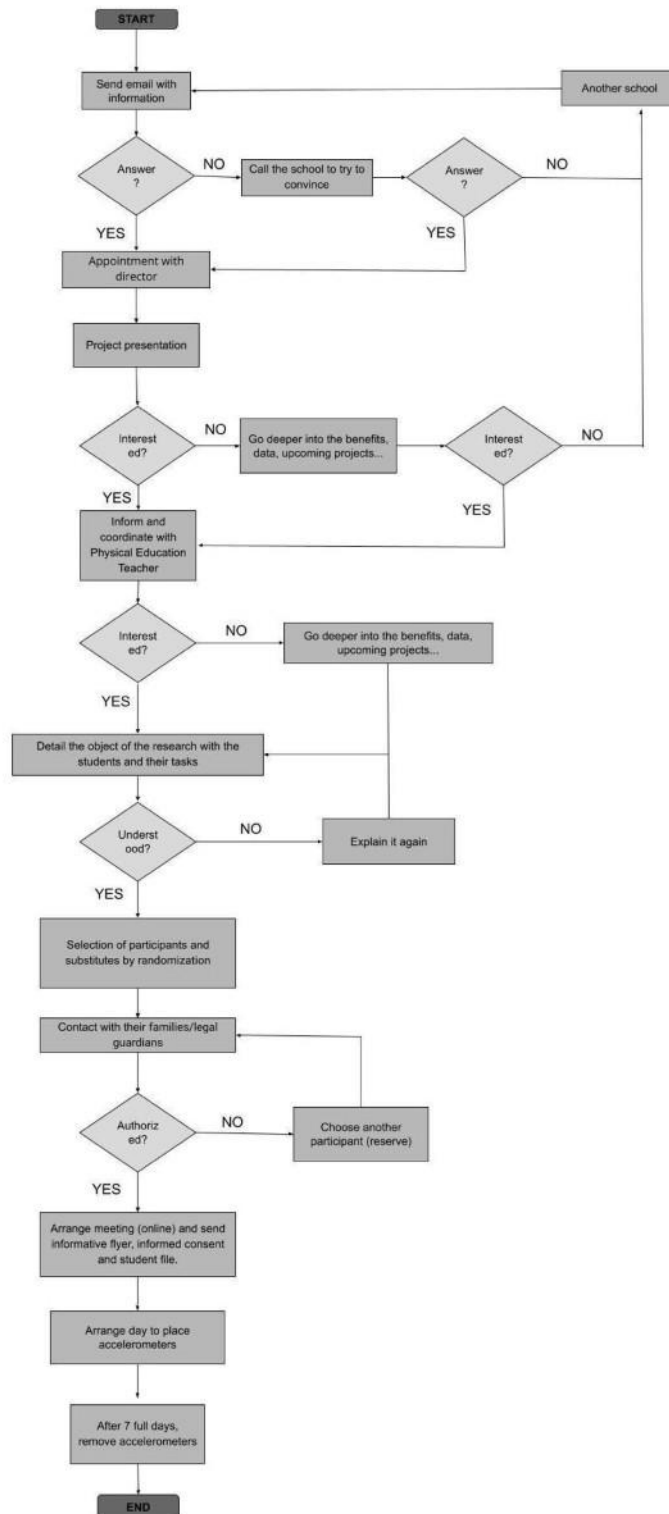
To reach 1111 individuals, the sample unit selection will be conducted in multiple stages, so that a random sample of all age strata will be obtained, and a subsequent selection (by randomization) will be made to meet the needs of age, gender,

and type of established center for the project. The recruitment process can be divided into three phases: contact with the center, contact with the families, and contact with the students. The contact with the centers is initiated via email or a telephone call.

If the school shows interest, we arrange a meeting with the school’s principal. The principal selects a person from the school who then becomes the person in charge of the selection process and sending the information to the parents, usually the physical education teacher. Depending on the requirements of the total sample, the age ranges that need to be covered in each school are selected. During this phase, the physical education teachers of each center will be contacted, as well as the counselors for each grade level to request their collaboration and thus carry

out an initial preselection of students to participate in the study (Figure 1). The information and the documents to be filled out are sent to the parents. A lottery is held among the participants who meet the requirements (age, gender, and others) and whose parents have given their consent. If the principal, the physical education teacher, the participants, or their parents have queries about the study, they are clarified. A day is set for placing the accelerometers on the selected participants, and after 7 full days they are removed.

Figure 1. Flow chart of the study.



Instrument

ActiGraph WGT3X-BT accelerometers were chosen to measure MVPA and sedentary time behavior. ActiGraph sensors have been widely studied and have shown adequate reproducibility, validity, and feasibility for children and adolescents [21].

Participants will wear the ActiGraph WGT3X-BT accelerometer for 7 full, consecutive days, including weekdays and weekends. It will be worn on the wrist of the nondominant hand. This technique is the most reliable method to record and store the amount of PA quantitatively, allowing us to determine and compare levels of PA demonstrated by each individual in a given period [4,15]. In addition, like other authors, diary recordings will be collected with data such as sleep time, mode of transportation to school or other places, and the kind of PA they engage in [22-24].

To conduct this protocol, 50 ActiGraph WGT3X-BT accelerometers were purchased along with the ActiLife 6 ActiGraph PA software. All the accessories necessary for its use were also purchased, including Velcro wrist straps and cables for data transfer. The accelerometer will be worn on the nondominant wrist for 7 full, consecutive days (worn on day 1 and removed on day 8) including weekdays and weekends. The accelerometer consists of a triaxial activity monitor to capture and record continuous, high-resolution PA and sleep and wake information that provides the following measurements: acceleration, energy expenditure, steps, PA intensity, body position, and lighting ambient.

Data Collection

Each participant will be identified by a unique and confidential numerical code, which is assigned after informed consent is obtained from the legal guardians. Those responsible for the database must save the files on servers with a password. To determine the codes, the following process is followed:

- Province: 1=Araba, 2=Bizkaia, and 3=Gipuzkoa.
- Town (000)—each town is assigned a 3-digit number (eg, 001, 002, etc)
- Education center is assigned a 3-digit number (eg, 001, 002, etc).
- The academic stage between primary, secondary, or high school or secondary vocational training (1, 2, and 3)
- The grade
- The classroom in letters A, B, C, and D
- The student number (00) considering that each classroom will have a maximum of 30 students.

Consequently, each participant will have a 12-digit code; for example, 2 022 060 11 D 07.

Prior to data collection, the study presentation brochure was emailed to the centers inviting them to participate, along with the informed consent document to authorize their children to participate in the study. Each center shares information about the study with the families through the established communication channel in each case (web platform or email), sending the legal guardians the information received at the center.

If families are interested in participating, they must send their informed consent to the head of the education center, and depending on the number of volunteers, a random draw will be held until the sample requirements established in each area and center are reached.

Programming and Downloading Accelerometry Data

The computer operating system, compatible with ActiGraph software, has the software license to download the data. Before starting data logging with the accelerometer, each device will be turned on or programmed for data logging.

To program the accelerometer, the participant's date of birth, gender, height (cm), body mass (kg), and dominant hand must first be recorded. These data will be requested after receiving informed consent. It will be important to inform the participant how to wear the accelerometer before putting it on. The accelerometer can be placed either in contact with the skin or over a sleeve in case of allergies by touch with the parts of the device [25].

The accelerometer is placed on the nondominant wrist without being too tight so that it is not uncomfortable, nor so loose that it moves around the wrist. The part of the button to close the band should be facing toward the fingers of the hand (as if it were a watch). In addition, instructions with photographs will be sent to explain the placement of the accelerometers. The accelerometer should be worn all day and night and should only be removed during activities where the accelerometer could be submerged in water (bathing, showering, water activities, etc). In these situations, it must be removed and put back on the same wrist after the activity is finished.

During the week that the accelerometer is worn, participants must complete a diary to record their hours of daily activity: the time they wake up, nap, sleep, mode, and duration of travel to class, mode and duration of travel to other places, physical education class, scheduled and unscheduled PA, the time when the accelerometer was removed, and circumstances that may have affected their sleep/wake pattern (travel, illness, etc).

With the youngest children, it is important to understand that the diary will often be completed by the parents, guardians or even their teachers. Similarly, from the age of 8 years, children should be encouraged to help their parents or guardians to complete the diary. However, adolescents will be encouraged to complete their diaries themselves, as their parents are often unaware of their sleep routines [25].

Once the full 7 days have elapsed, on the agreed upon date, the accelerometer will be delivered to the person in charge (the teacher or researcher) along with the daily activity log sheet, only including the participant's code.

Once the accelerometer and the daily activity record sheet have been collected, the data will be downloaded [26]. As this study is conducted with children, the originals will be converted to 60 seconds to calculate sleep [27] and to 5 seconds for daily PA [27,28].

Study Variables

The following study variables will be recorded: (1) active time and sedentary behavior (in the overall school schedule, physical education classes, school recess time, activities related to school sports and other organized and unorganized exercise, the rest of the time during the day while awake, school days, nonschool days, bouts of light PA, moderate PA, vigorous PA, and MVPA); (2) time asleep (school days, nonschool days, and bouts of sleeping time); (3) type of transportation to school (bus, car, motorcycle, or any other means that do not involve active travel, and time or day of using transportation); (4) type of transportation to places other than school (bus, car, motorcycle, or any other means that do not involve active travel, walking, cycling, or skating); and (5) grade students are attending, BMI, type of centers, location, and socioeconomic status.

Ethical Considerations

This study was approved by the Euskadi Drug Research Ethics Committee (Basque Government Department of Health) in accordance with law 14/2007 on biomedical research, ethical principles of the Declaration of Helsinki, and other ethical principles and applicable legislation with internal code PI2020011. In turn, current regulations on the protection of personal data will be followed: Regulation (EU) 2016/679 of April 27, 2016 (GDPR), Organic Law 3/2018, of December 5 on Personal Data Protection and guaranteeing digital rights (ES), and Royal Decree (ES) 1720/2007 of December 21.

Statistical Analysis

The statistical analysis will be performed using SPSS (version 27.0.1.0; IBM Corp). Parametric tests will be performed after all assumptions for each test are met. For comparison between groups (girls vs boys, age groups, school types, and regions) 2-tailed *t* tests, 1-way analysis of variance, or the nonparametric method of Kruskal-Wallis and chi-square tests will be used for the main primary outcomes as dependent variables.

Descriptive statistics will be used for all outcome variables, and the effect size and the level of significance corresponding to the main group (between participants) will be reported. To prevent a type I error, post hoc comparison will be performed when a significant interaction effect is present. Values will be expressed as mean (SD). The significance level will be set at 95% ($\alpha=.05$).

Results

The study began in September 2020, and the data collection will take place for the next 2 academic years (2021-2022). To obtain the total study sample (N=1111), 175 participants will be required in the Araba province, 554 in the Bizkaia province, and 382 in the Gipuzkoa province. In addition, these variables are subject to gender, age, center (public or private), location, and socioeconomic status.

There is currently a total of 341 samples among the three historical territories (Table 1). It is estimated that by the end of December 2021, up to 75% of the sample size will have been reached, with 100% potentially reached by April 2022. The

impact of the current COVID-19 pandemic has resulted in schedule delays.

Discussion

Expected Findings

This study aims to provide current estimates of the levels of PA, sedentary behavior, and sleep among children and adolescents in the BAC (6-17 years old). Sedentary behavior is fundamentally important in the health of children and adolescents [29], and it is highly influenced by the social environment in which they live [30]. Recent statistics show that 28% of children in Spain between the ages of 3 and 8 years are overweight, and 9% are obese [31]. It is clear that increased PA and reducing sedentary behavior play a leading role in preventing overweight and excess adiposity, even when people present an adverse genetic condition that predisposes them to be obese [32]. Some studies seem to have shown an inverse relationship between MVPA with adiposity and cardiometabolic risk, and a positive relationship between MVPA with cardiorespiratory fitness and total body bone mineral density among children and adolescents [33]. Other studies maintain that screen time has a significant and inverse relationship with hours of sleep, unregulated activity (games and other activities), and physical exercise [34].

The results of this study intend to demonstrate significant differences in PA levels in different age groups since the volume of school PA in the BAC decreases as the age of the schoolchildren increases. In terms of gender, it is higher among boys than in girls, reaching the same conclusions as other authors [35,36].

The results will be used to analyze and assess the relevance of creating a battery of assessment of physical condition in the Basque Government (interdepartmental) as an improvement in the diagnosis of the state of physical condition and to be able to intervene from the department of education and the department of health to address, together with the Directorate of Physical Activity and Sport the concrete actions to be developed as process improvement and move in an improvement of physical conditions in future evaluations.

While there are some limitations, such as the current COVID-19 situation affecting the ability to recruit schools, this study has the potential to determine current levels of PA, sedentary behavior, and sleep of children and adolescents in the BAC. Comparing PA levels extracted in situations with and those without COVID-19 restrictions (with or without structured school sports, with or without the geographical limitation of municipal mobility, and with or without structured federated competition among other states that will affect the measurements gathered) can be established.

This study will make it possible to obtain data, analyze them, and discuss various options to promote cross-sectional policies so that children and adolescents increase their levels of PA, improving both the school environment and positive behavior. In turn, this can improve students' academic results [37]. The results of this study will provide a realistic insight into PA levels among children and adolescents in the BAC. In addition, our

results aim to offer a scientific contribution to the positive relationship between PA levels and sleep quality in this population.

Future Prospects

This study will enable further research on mobility and PA levels among different ages, examine, and analyze intervention protocols to improve health at education centers, and continue studying the relationship between PA levels and sleep in

Acknowledgments

This study has been performed with the support of the Basque government and all the centers. In addition, we express our gratitude to all the children, adolescents, and their families who have and will participate in the study.

Authors' Contributions

ALU, XR, GAG, and AC contributed to study conceptualization. ALU, XR, GAG, AC, SMM, JAA, IGA, NA, and AMAB contributed to the methodology and investigation. ALU, XR, and GAG contributed to the writing of the original draft. MB, NA, JRSI, and AC contributed to the project administration. GMLA, GAG, MRAL, XGS, and IEA contributed to the data curation. ALU, XR, GAG, MGB, and AC contributed to study supervision. All authors have read, provided feedback, and agreed to the final version of the manuscript for publication.

Conflicts of Interest

None declared.

References

1. Arocha Rodulfo JI. Sedentary lifestyle a disease from xxi century. *Clin Investig Arterioscler* 2019;31(5):233-240. [doi: [10.1016/j.arteri.2019.04.004](https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.04.004)] [Medline: [31221536](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31221536/)]
2. Bull F, Al-Ansari S, Biddle S, Borodulin K, Buman M, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020 Dec;54(24):1451-1462 [FREE Full text] [doi: [10.1136/bjsports-2020-102955](https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955)] [Medline: [33239350](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239350/)]
3. Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M, Moreno L. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008 Mar;18(3):242-251. [doi: [10.1016/j.numecd.2007.07.008](https://doi.org/10.1016/j.numecd.2007.07.008)] [Medline: [18083016](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18083016/)]
4. Jiménez-Pavón D, Fernández-Vázquez A, Alexy U, Pedrero R, Cuenca-García M, Polito A, HELENA Study Group. Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health* 2013 Jul 18;13:667 [FREE Full text] [doi: [10.1186/1471-2458-13-667](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-667)] [Medline: [23866681](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23866681/)]
5. Wu X, Han L, Zhang J, Luo S, Hu J, Sun K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One* 2017;12(11):e0187668 [FREE Full text] [doi: [10.1371/journal.pone.0187668](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668)] [Medline: [29121640](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29121640/)]
6. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization. 2010 Jan 01. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979> [accessed 2022-02-22]
7. Hallal P, Andersen L, Bull F, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, Lancet Physical Activity Series Working Group. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012 Jul 21;380(9838):247-257. [doi: [10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)] [Medline: [22818937](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22818937/)]
8. Physical activity. World Health Organization. 2020 Nov 26. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> [accessed 2022-02-22]
9. Telama R, Yang X, Viikari J, Välimäki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med* 2005 Apr;28(3):267-273. [doi: [10.1016/j.amepre.2004.12.003](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.12.003)] [Medline: [15766614](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15766614/)]
10. Ding D, Lawson K, Kolbe-Alexander T, Finkelstein E, Katzmarzyk P, van Mechelen W, Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet* 2016 Sep 24;388(10051):1311-1324. [doi: [10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)] [Medline: [27475266](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27475266/)]
11. Capuzzi D, Stauffer M. *Human Growth and Development Across the Lifespan: Applications for Counselors*. Nashville, TN: John Wiley & Sons; 2016.
12. Ávila-García M, Femia-Marzo P, Huertas-Delgado F, Tercedor P. Bidirectional Associations between Objective Physical Activity and Sleep Patterns in Spanish School Children. *Int J Environ Res Public Health* 2020 Jan 22;17(3):710 [FREE Full text] [doi: [10.3390/ijerph17030710](https://doi.org/10.3390/ijerph17030710)] [Medline: [31979039](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31979039/)]
13. Janssen X, Martin A, Hughes A, Hill C, Kotronoulas G, Hesketh K. Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2020 Feb;49:101226 [FREE Full text] [doi: [10.1016/j.smrv.2019.101226](https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.101226)] [Medline: [31778942](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31778942/)]
14. Kredlow M, Capozzoli M, Hearon B, Calkins A, Otto M. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med* 2015 Jun;38(3):427-449. [doi: [10.1007/s10865-015-9617-6](https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6)] [Medline: [25596964](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25596964/)]
15. Cain K, Sallis J, Conway T, Van Dyck D, Calhoun L. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *J Phys Act Health* 2013 Mar;10(3):437-450 [FREE Full text] [doi: [10.1123/jpah.10.3.437](https://doi.org/10.1123/jpah.10.3.437)] [Medline: [23620392](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23620392/)]

16. Active Healthy Kids Basque Country 2021 Report Card. Active Health Kids Global Alliance. URL: <https://bit.ly/3pf9F7A> [accessed 2021-12-01]
17. Sallis J, McKenzie T, Alcaraz J, Kolody B, Faucette N, Hovell M. The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids*. *Am J Public Health* 1997 Aug;87(8):1328-1334. [doi: [10.2105/ajph.87.8.1328](https://doi.org/10.2105/ajph.87.8.1328)] [Medline: [9279269](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9279269/)]
18. Cooper A, Goodman A, Page A, Sherar L, Esliger D, van Sluijs EMF, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015 Sep 17;12:113 [FREE Full text] [doi: [10.1186/s12966-015-0274-5](https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5)] [Medline: [26377803](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26377803/)]
19. Población de la C.A. de Euskadi por año de nacimiento, según el territorio histórico y el sexo. 01/01/2021. Eustat. URL: https://www.eustat.eus/elementos/ele0011400/Poblacion_de_la_CA_de_Euskadi_por_ano_de_nacimiento_segun_el_territorio_historico_y_el_sexo/tbl0011424_c.html [accessed 2021-03-25]
20. González RA. Review of Metodología Cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social, by Ma. A. C. D'Ancona. *Reis* 1997;80:240-424. [doi: [10.2307/40183928](https://doi.org/10.2307/40183928)]
21. Sherar L, Griep P, Esliger D, Cooper A, Ekelund U, Judge K, et al. International children's accelerometry database (ICAD): design and methods. *BMC Public Health* 2011 Jun 21;11:485 [FREE Full text] [doi: [10.1186/1471-2458-11-485](https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-485)] [Medline: [21693008](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21693008/)]
22. Laíño FA, Santa María CJ, Bazán NE, Salvia HA, Tuñón I. Validación de un cuestionario de actividad física en niños y adolescentes de distintos estratos socioeconómicos. *Apunts* 2017 Mar 30(127):35-43. [doi: [10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.03)]
23. Laíño FA, Santa María CJ, Bazán NE, Salvia HA, Tuñón I. Validació d'un qüestionari d'activitat física en nens i adolescents de diferents estrats socioeconòmics. *Apunts* 2017 Mar 30(127):35-43. [doi: [10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2017/1\).127.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2017/1).127.03)]
24. Manchola-González J, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M. Fiabilidad de la versión española del Cuestionario de actividad física PAQ-C / Reliability of the Spanish Version of Questionnaire of Physical Activity PAQ-C. *rimcafd* 2017;65(2017). [doi: [10.15366/rimcafd2017.65.010](https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.010)]
25. Ancoli-Israel S, Martin JL, Blackwell T, Buenaver L, Liu L, Meltzer LJ, et al. The SBSM Guide to Actigraphy Monitoring: Clinical and Research Applications. *Behav Sleep Med* 2015;13 Suppl 1:S4-S38. [doi: [10.1080/15402002.2015.1046356](https://doi.org/10.1080/15402002.2015.1046356)] [Medline: [26273913](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26273913/)]
26. Martínez Aguirre-Betolaza A, Mujika I, Loprinzi P, Corres P, Gorostegi-Anduaga I, Maldonado-Martín S. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep Quality in Adults with Primary Hypertension and Obesity before and after an Aerobic Exercise Program: EXERDIET-HTA Study. *Life (Basel)* 2020 Aug 17;10(8):153 [FREE Full text] [doi: [10.3390/life10080153](https://doi.org/10.3390/life10080153)] [Medline: [32824416](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32824416/)]
27. McClain J, Abraham T, Brusseau TJ, Tudor-Locke C. Epoch length and accelerometer outputs in children: comparison to direct observation. *Med Sci Sports Exerc* 2008 Dec;40(12):2080-2087. [doi: [10.1249/MSS.0b013e3181824d98](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181824d98)] [Medline: [18981941](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18981941/)]
28. Dobell A, Eyre E, Tallis J, Chinapaw M, Altenburg T, Duncan M. Examining accelerometer validity for estimating physical activity in pre-schoolers during free-living activity. *Scand J Med Sci Sports* 2019 Oct;29(10):1618-1628. [doi: [10.1111/sms.13496](https://doi.org/10.1111/sms.13496)] [Medline: [31206785](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31206785/)]
29. van Ekris E, Altenburg T, Singh A, Proper K, Heymans M, Chinapaw M. An evidence-update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2016 Sep;17(9):833-849. [doi: [10.1111/obr.12426](https://doi.org/10.1111/obr.12426)] [Medline: [27256486](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27256486/)]
30. Cantalops Ramón J, Ponseti Verdaguer FJ, Vidal Conti J, Borràs Rotger PA, Palou Sampol P. Adolescencia, sedentarismo y sobrepeso: análisis en función de variables sociopersonales de los padres y del tipo de deporte practicado por los hijos (Adolescence, physical inactivity and overweight: analysis based on socio-personal variables of the paren. *Retos* 2015 Mar 07(21):5-8. [doi: [10.47197/retos.v0i21.34595](https://doi.org/10.47197/retos.v0i21.34595)]
31. Gómez SF, Homs C, Wärnberg J, Medrano M, Gonzalez-Gross M, Gusi N, et al. Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity, Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth: the PASOS study. *BMJ Open* 2020 Sep 23;10(9):e036210 [FREE Full text] [doi: [10.1136/bmjopen-2019-036210](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036210)] [Medline: [32967871](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32967871/)]
32. Marrodán MD, Martínez-Álvarez JR, González-Montero De Espinosa M, López-Ejeda N, Cabañas MD, Prado C. [Diagnostic accuracy of waist to height ratio in screening of overweight and infant obesity]. *Med Clin (Barc)* 2013 Apr 15;140(7):296-301. [doi: [10.1016/j.medcli.2012.01.032](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.01.032)] [Medline: [22726769](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22726769/)]
33. García-Hermoso A, Ezzatvar Y, Ramírez-Vélez R, Olloquequi J, Izquierdo M. Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci* 2021 May;10(3):296-307 [FREE Full text] [doi: [10.1016/j.jshs.2020.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.001)] [Medline: [33285309](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33285309/)]

34. Amigo Vázquez I, Busto Zapico R, Herrero Díez J, Fernández Rodríguez C. [Physical activity, sedentary leisure, short sleeping and childhood overweight]. *Psicothema* 2008 Nov;20(4):516-520. [Medline: [18940044](#)]
35. Rodríguez-Fernandez J, Pereira B, Navarro-Patón R. Estudio del nivel de actividad físico-deportiva en escolares de educación primaria [Study of the level of physical-sports activity in primary school children]. In: Serrano J, Petrica M, Kerkoski M, Pereira B, editors. *Educação física, saúde e bem-estar - novos caminhos*. Castelo Branco, Portugal: Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB); 2020:75-83.
36. Colley R, Garriguet D, Janssen I, Craig C, Clarke J, Tremblay M. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep* 2011 Mar;22(1):15-23 [[FREE Full text](#)] [Medline: [21510586](#)]
37. Caldarella P, Shatzer RH, Gray KM, Young KR, Young EL. The Effects of School-wide Positive Behavior Support on Middle School Climate and Student Outcomes. *RMLE Online* 2015 Aug 25;35(4):1-14. [doi: [10.1080/19404476.2011.11462087](#)]

Abbreviations

BAC: Basque Autonomous Community

MVPA: moderate to vigorous physical activity **PA:** physical activity

PI: physical inactivity

WHO: World Health Organization

Edited by G Eysenbach; submitted 17.06.21; peer-reviewed by C Carrion, D Filos, WF Khaw; comments to author 13.10.21; revised version received 03.12.21; accepted 22.12.21; published 11.03.22

Please cite as:

Larrinaga-Undabarrena A, Albisua N, Río X, Angulo-Garay G, González-Santamaria X, Etxeberria Atxa I, Martínez de Lahidalga Aguirre G, Ruiz de Azua Larrinaga M, Martínez Aguirre-Betolaza A, Gorostegi-Anduaga I, Maldonado-Martín S, Aldaz Arregui J, Guerra-Balic M, Bringas M, Sánchez Isla JR, Coca A

Level of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in the Child and Adolescent Population in the Autonomous Community of the Basque Country (6-17 Years Old): Protocol for the Mugikertu Study

JMIR Res Protoc 2022;11(3):e31325

URL: <https://www.researchprotocols.org/2022/3/e31325> doi: [10.2196/31325](#)

PMID:

©Arkaitz Larrinaga-Undabarrena, Neritzel Albisua, Xabier Río, Garazi Angulo-Garay, Xabier González-Santamaria, Iker Etxeberria Atxa, Gorka Martínez de Lahidalga Aguirre, Malen Ruiz

de Azua Larrinaga, Aitor Martínez Aguirre-Betolaza, Ilargi Gorostegi-Anduaga, Sara Maldonado-Martín, Juan Aldaz Arregui, Myriam Guerra-Balic, Mikel Bringas, José Ramón Sánchez Isla, Aitor Coca. Originally published in JMIR Research Protocols (<https://www.researchprotocols.org>), 11.03.2022. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work, first published in JMIR Research Protocols, is properly cited. The complete bibliographic information, a link to the original publication on <https://www.researchprotocols.org>, as well as this copyright and license information must be included.

school-age children, in addition to looking for differences between PA levels and race.

Conclusions

This study might highlight the need for the promotion of cross-sectional policies so that children and adolescents may increase their levels of PA, improving both the school environment and positive healthy behavior.

Artículo dos

**Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6–17) with and without
School Sport**

RESUMEN

Introducción: Hay pruebas sólidas que respaldan la asociación entre la actividad física diaria y los parámetros del sueño en niños y adolescentes. La actividad física y el juego al aire libre se asocian favorablemente con la mayoría de los resultados del sueño en niños en edad escolar. El objetivo es conocer los niveles de actividad física y la calidad del sueño de los escolares vascos de entre seis y diecisiete años y analizar las posibles diferencias entre quienes realizan algún tipo de actividad físico-deportiva y quienes no.

Métodos: La muestra estuvo constituida por 1 082 escolares (50,1% varones y 49,9% mujeres). Las diferencias entre los grupos se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney (2 muestras) y ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis (k muestras).

Resultados: Un total de 723 (66,94%) de los participantes dijeron practicar alguna actividad físico deportiva. $p = 0,001$; luz $p = 0,017$; moderada $p = 0,009$; vigorosa $p = 0,001$ y actividad física moderada-vigorosa $p = 0,002$ y mejor eficiencia del sueño ($p = 0,002$) en aquellos escolares que realizan algún tipo de actividad físico-deportiva.

Conclusión: Se observó una diferencia significativa en el tiempo dedicado a actividades sedentarias entre alumnos de primaria y secundaria de ambos sexos e independientemente del grado de realización de actividad físico-deportiva.



Article

Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6–17) with and without School Sport

Arkaitz Larrinaga-Undabarrena ^{1,2,*} , Xabier Ríó ^{1,2} , Iker Sáez ¹ , Garazi Angulo-Garay ¹,
Aitor Martínez Aguirre-Betolaza ¹ , Neritzel Albisua ^{3,4}, Gorka Martínez de Lahidalga Aguirre ⁴,
José Ramón Sánchez Isla ⁵, Natalia García ¹, Mikel Urbano ², Myriam Guerra-Balic ⁶ , Juan Ramón Fernández ⁷
and Aitor Coca ⁸

- ¹ Department of Physical Activity and Sport Science, Faculty of Education and Sport, University of Deusto, 48007 Bilbao, Spain
 - ² Department of Physical Activity and Health, Osasuna Mugimendua Kontrola S.L. Mugikon, 48450 Bilbao, Spain
 - ³ Faculty of Humanities and Education Science, Mondragon University, 20500 Arrasate, Spain
 - ⁴ Athlon Cooperative Society, 20500 Arrasate, Spain
 - ⁵ Faculty of Health Sciences, University of Deusto, 48007 Bilbao, Spain
 - ⁶ Faculty of Psychology, Education and Sport Sciences—Blanquerna, University Ramon Llull, 08022 Barcelona, Spain
 - ⁷ Public College of Sports Teachings, Kirolene, Basque Government, 48200 Durango, Spain
 - ⁸ Department of Physical Activity and Sports Sciences, Faculty of Health Sciences, Euneiz University, 01013 Vitoria-Gasteiz, Spain
- * Correspondence: a.larrinaga@deusto.es; Tel.: +34-944-139-000



Citation: Larrinaga-Undabarrena, A.; Ríó, X.; Sáez, I.; Angulo-Garay, G.; Aguirre-Betolaza, A.M.; Albisua, N.; Martínez de Lahidalga Aguirre, G.; Sánchez Isla, J.R.; García, N.; Urbano, M.; et al. Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6–17) with and without School Sport. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 1263. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021263>

Academic Editor: Zhiguang Zhang

Received: 7 December 2022

Revised: 5 January 2023

Accepted: 6 January 2023

Published: 10 January 2023

Abstract: There is strong evidence to support the association between daily physical activity and sleep parameters in children and adolescents. Physical activity and outdoor play are favourably associated with most sleep outcomes in school children. The aim is to find out the levels of physical activity and the quality of sleep in Basque schoolchildren aged between six and seventeen and to analyse the possible differences between those who carry out some kind of physical sports activity and those who do not. The sample consisted of 1082 schoolchildren (50.1% male and 49.9% female). Differences between groups were compared using the Mann–Whitney U test (2 samples) and Kruskal–Wallis one-factor ANOVA (k samples). A total of 723 (66.94%) of the participants said they practiced some physical sports activity. The accelerometers obtained significant differences in all levels of physical activity, as well as in sleep efficiency, with higher levels of physical activity (sedentary $p = 0.001$; light $p = 0.017$; moderate $p = 0.009$; vigorous $p = 0.001$ and moderate-to-vigorous physical activity $p = 0.002$) and better sleep efficiency ($p = 0.002$) in those schoolchildren who perform some type of physical sports activity. A significant difference in time spent in sedentary activities was also observed between primary and secondary school pupils of both sexes and regardless of the degree of physical sports activity completion.

Keywords: physical activity; sleep; schoolchildren; sedentary behaviour; school sport; accelerometer



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Low levels of physical activity are a serious health problem worldwide, being totally related to obesity and overweight [1,2]. The World Health Organization (WHO) states that physical inactivity is the fourth leading cause of death in the world [3], and physical inactivity is one of the ten leading causes of premature death, being directly responsible for many chronic diseases [4], which cause 38 million deaths annually [5].

Maintaining appropriate levels of physical activity in the first years of life seems to be fundamental for physical and mental development [6]. The WHO recommendation is that children and adolescents aged 5–17 years should engage in at least 60 min/day of moderate-to-vigorous physical activity, mainly aerobic [3]. It is also advised that it is

important to practice vigorous physical activity, with a minimum of three days a week, since this strengthens muscles and bones. It is known that physical activity in sports has a positive impact on quality of life due to the psychological, physiological and social benefits it brings [7]. In fact, there is a direct relationship between the performance of physical activity, improved behaviour and its relationship with school performance [8,9], in addition to improving memory, attention span and/or executive functions [10]. Several studies demonstrate that regular physical activity has health benefits for everyone, regardless of body size, race, age, sex or ethnicity. Some benefits occur immediately, such as reduced feelings of anxiety, reduced blood pressure and improved sleep, cognitive function, and insulin sensitivity [11,12]. Other benefits, such as increased cardiorespiratory fitness, increased muscular strength, decreased depressive symptoms and sustained reduction in blood pressure, occur over months or years of being physically active [13].

In contrast, increased physical inactivity is associated with cardiovascular complications such as hypertension or metabolic diseases, which can lead to childhood obesity [9]. Physical inactivity at early ages may represent a major problem, in that childhood health behaviour patterns are likely to persist into adulthood [14]. Therefore, childhood and adolescence are key stages for adopting healthy lifestyles [15], as is the case of organised school sports practice. The implementation of a healthy lifestyle in which active play, free movement and organised sports activity are present can have a positive effect on child development and growth from an early age [16].

Worldwide, 80% of young people do not meet the minimum recommendations for physical activity, and in addition, many of them spend more than two hours a day in front of a screen [17]. In Spain, only three out of every ten boys and girls between eight and sixteen years of age fulfill the minimum WHO recommendations [18], which may be a consequence of the fact that the Spanish infant–juvenile population is the one that does the least physical-sporting activity outside school hours (not school hours) in comparison with other European countries [19]. One of the supporting data is that schoolchildren perform 24% more moderate or vigorous physical activity in educational interventions than those who do not [20]. Therefore, the importance of promoting physical activity in the school environment should be noted [21].

There is strong evidence supporting the associations between daily physical activity and sleep parameters [13,22], not only in the adult population but also in children and adolescents [23,24]. Moreover, reduced physical activity and increased screen time have shown to have an adversely impact older children's sleep [25]. Indeed, that study showed that physical activity and outdoor play specifically were favourably associated with most sleep outcomes in toddlers and preschoolers.

There is an association between sleep duration and the risk of being overweight or obese [26,27] in both children [28,29] and adolescents [7,30]. Adolescence is marked by dramatic changes in sleep [31]; there is in fact a high prevalence of insufficient and poor-quality sleep [32]. In addition, the hours of sleep have been shown to be of vital importance in different physiological and psychological processes [33]. Deprivation of these sleep hours affects the level of arousal during waking hours, hindering active and efficient behaviour [34]. Waking and sleeping cycles change markedly during childhood due to hormonal influences on melatonin secretion and the regulatory mechanisms of the sleep–wake cycle [35]. For this reason, physical activity is important because it increases melatonin levels and can have a positive impact on the reduction of insomnia [36]. Establishing an active routine and reducing light/blue light rays from electronic devices in the hours before sleep are associated with better sleep reconciliation, fewer nighttime awakenings, and increased sleep duration [37]. Moreover, the more time spent with electronic devices, the lower the levels of physical activity [38], thus increasing levels of sedentary behaviour. Moreover, the evolution of technology has been accelerated during these last two years as a result of COVID-19 [39], causing great changes in the behaviours of the population and having a direct impact both at the emotional and psychological level [40], as well as on

the physical activity levels of children and adolescents [14,41]. In fact, the percentage of inactive people increased considerably [42,43], making the situation even worse.

Several European studies [44,45] that measure physical activity in children and adolescents detect that in most cases the minimum recommended levels of physical activity are not met, showing the need to implement a common framework for systematic monitoring of physical activity indicators in children and young people, which is necessary to begin to control the change over time and the efficiency of fieldwork.

Thus, the main objective of this study is to know the levels of physical activity and the quality of sleep in schoolchildren between six and seventeen years of age in the Autonomous Community of the Basque Country and to analyse the possible differences between those who perform some type of formal physical activity and those who do not perform formal physical activity.

2. Materials and Methods

2.1. Subjects and Design

A cross-sectional observational study was carried out on a sample of 1082 schoolchildren between 6 and 17 years of age in the Basque Country (50.1% male and 49.9% female). A proportional and random stratification according to province and region, sex and age was taken into account. The participating schools were randomly selected according to the aforementioned criteria.

2.2. Instruments and Variables

The ActiGraph WGT3X-BT accelerometer (manufacturer ActiGraph, 49 East Chase, St. Pensacola, FL, USA) was used to collect data related to physical activity levels, including moderate and vigorous physical activity, as well as sleep parameters. Participants wore the ActiGraph WGT3X-BT for seven consecutive days, including a weekend. The device was worn on the wrist of the nondominant hand, considering valid recordings with a minimum of 10 h per day, at least 3 days of which were 2 school days and one weekend day. The participants were asked to dispense with the device during bathing, showering and/or water activities. The record of physical activity (time and type), sleep time and its efficiency [46–48] were collected in the most valid and reliable way [49]. In addition, like other authors, a diary was filled out that collected data such as sleep time, mode of transportation to school or other places and the type of physical activity they perform [50]. Waking hours were classified as sedentary time, light (LPA), moderate (MPA), vigorous (VPA), and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) [51] recommended as cut-points from previous research [52].

The variables under study were sex (male/female), academic year (Primary Education from 1st to 6th grade, Secondary Education from 1st to 4th grade and High School from 1st to 2nd grade) and type of school (public and private), as population variables; participation and nonparticipation in physical sports activity (PSA) as independent variables; and finally, physical activity levels (LPA, MPA, VPA and MVPA), sedentary behaviour (min), total time in bed (min), total sleep time (min), nighttime awakenings (min) and sleep efficiency (%) as dependent variables.

2.3. Procedure

To conduct the research, approval was requested from the Basque Medicines Research Ethics Committee (Department of Health of the Basque Government) in accordance with Law 14/2007 on biomedical research [53]. In the same way, the Ethical principles of the Declaration of Helsinki [54] and other applicable ethical and legislative principles were respected from the report of the Basque Medicines Research Ethics Committee; approval was obtained with the internal code PI2020011.

In the same way, the current regulations on personal data protection were respected: Regulation (EU) 2016/679 of 27 April 2016 (GDPR) [55], Organic Law 3/2018 of 5 Decem-

ber on Personal Data Protection and guarantee of digital rights [56], and Royal Decree 1720/2007 of 21 December [57].

Once the approval of the project was received, the Department of Education of the Basque Government launched a mass email to all schools in the Basque Autonomous Community. In case of a positive response, interviews were arranged with the centre’s management team, from which a person responsible for the student selection process was selected, as well as for providing information to the families. Once the students were selected, a draw was made among the participants who met the selection criteria, whose parents signed their consent and the students themselves their informed assent. Finally, the days on which the accelerometers were to be placed were established, together with their subsequent removal.

There was a proportional and random stratification according to province and county, age, sex, educational network (public or private), together with inclusion and exclusion criteria, which can be seen in Table 1.

Table 1. Inclusion and exclusion criteria.

	Belong to the student body of a participating school or institute.
Inclusion criteria	Have authorisation to participate through a signed informed consent by the parents or legal guardians of the child or adolescent.
Exclusion criteria	Non-consent or refusal by the child or adolescent to complete the PA diary or to use the accelerometer, even with a signed informed consent by their parents or legal guardians.
	Physical or intellectual disability that prevents completing the daily PA or use of the accelerometer according to the defined protocol. Each case will be assessed with each school’s teaching team and with the parents or legal guardians of the minor.

2.4. Statistical Analysis

Statistical analysis was performed with SPSS software (version 28.0.1.0; IBM Corp., New York, NY, USA). Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. First, the Kolmogorov–Smirnov test was used to evaluate the normality of the distribution and the Levene contrast to observe the homogeneity of variances, as well as an analysis of the descriptive variables studied (means, standard deviation, etc.). None of the variables studied met the above requirements, so differences between groups were compared using the nonparametric Mann–Whitney U test (2 samples) and Kruskal–Wallis one-factor ANOVA (k samples).

For outcome variables, descriptive statistics were used, reporting the level of significance corresponding to the main group (between participants). To avoid a type I error, a post hoc analysis was performed when the interaction effect was significant. Values are expressed as mean (SD).

3. Results

The total sample reported was the entire school population of 111 public and private schools in the Basque Country, of which 1082 schoolchildren (542 boys and 540 girls) were recruited in the 75 schools that gave their definitive approval to the study. Of the total sample recruited, 723 (66.94%) said they participated in some PSA, while 359 (33.05%) said they did not participate in any PSA. As can see in Table 2, the sleep efficiency, the total bed time, the total sleep time and WASO between organised and non-organised sports.

Table 2. Results of the daily sleep quality analysis.

	Practice Organised/Federated Sports (<i>n</i> = 723)	Do Not Practice Organised/Federated Sports (<i>n</i> = 359)	<i>p</i> between Groups Title 3
Sleep efficiency (%)	87.16 ± 5.84	86.12 ± 6.81	0.022
Total bed time (min)	480.41 ± 79.53	491.58 ± 88.12	0.040
Total sleep time (min)	416.59 ± 65.00	420.93 ± 74.59	0.455
WASO (min)	59.75 ± 31.40	64.36 ± 35.94	0.056

Data are presented as mean or percentage ± standard deviation (SD). WASO: wake after sleep onset.

The results obtained through the accelerometers obtained significant differences in all levels of physical activity (Table 3), as well as in sleep efficiency (Table 4), with higher levels of physical activity (sedentary $p = 0.001$; light $p = 0.017$; moderate $p = 0.009$; vigorous $p = 0.001$; and MVPA $p = 0.002$) and better sleep efficiency ($p = 0.002$) in those schoolchildren who perform some type of sports physical activity than those who do not perform regulated sports physical activity.

Table 3. Results of the daily physical activity (PA) levels and sedentary behaviour.

	Practice Organised/Federated Sports (<i>n</i> = 723)	Do Not Practice Organised/Federated Sports (<i>n</i> = 359)	<i>p</i> between Groups Title 3
Sedentary (min)	556.67 ± 179.81	620.56 ± 178.39	0.001
Light PA (min)	215.29 ± 66.34	209.92 ± 59.21	0.017
Moderate PA (min)	81.05 ± 37.47	75.62 ± 35.07	0.009
Vigorous PA (min)	9.28 ± 7.97	7.13 ± 6.72	0.001
MVPA (min)	90.33 ± 43.47	82.75 ± 40.57	0.002

Data are presented as mean or percentage ± standard deviation (SD). MVPA: moderate to vigorous physical activity.

The descriptive results of the sleep variables of the entire sample segregated by academic year and sex can be examined in Table 4. Regarding total time in bed and sedentary behaviour, those who do not perform PSA show a greater time in bed (480.41 min ± 79.53 vs. 491.58 min ± 88.12; $p = 0.04$) as well as higher values of sedentary behaviour (556.67 min (179.81) vs. 620.56 min (178.39)), these being significant with respect to those who perform some regulated PSA ($p = 0.001$). A significant difference was also observed in the time spent in sedentary activities between primary and secondary school students for both sexes and independently of the performance of PSA (Table 5).

According to the age criterion, all sleep parameters are higher in primary school children (6–12 years) than in adolescents in secondary and high school (12–17 years), irrespective of sex. However, sleep efficiency is higher in adolescents. In addition, differences have been observed in primary school children compared to the adolescent group in all physical activity ranges for both males and females. The primary school children have less sedentary behavior and perform more physical activity than the adolescent group in all ranges.

Table 4. Results of daily sleep quality analysis in each of the school years between practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports in each sex.

Male	Fed. Sport	Yes No		BMI (kg/m ²)		Sleep Efficiency (%)		Total Bed Time (min)		Total Sleep Time (min)		WASO (min)	
				Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Primary Education	1st (n = 55)	39	16	17.10 ± 2.30	16.58 ± 2.63	85.32 ± 6.14	81.65 ± 6.13	489.10 ± 97.41	548.45 ± 89.67	412.29 ± 65.57	443.17 ± 56.19	69.76 ± 40.11	89.04 ± 41.67
	2nd (n = 42)	27	15	16.48 ± 2.03	17.71 ± 3.07	86.26 ± 6.04	82.89 ± 6.54	515.58 ± 83.94	533.69 ± 68.00	443.65 ± 74.04	439.81 ± 45.13	62.99 ± 27.90	84.70 ± 39.74
	3rd (n = 55)	37	18	17.44 ± 3.99	17.02 ± 3.10	86.18 ± 5.94	83.36 ± 7.66	508.25 ± 72.51	529.38 ± 95.59	435.38 ± 52.09	435.89 ± 61.65	67.17 ± 33.19	86.64 ± 47.73
	4th (n = 54)	37	17	17.72 ± 3.14	17.87 ± 2.59	86.41 ± 7.09	86.27 ± 5.06	506.20 ± 83.99	503.52 ± 107.14	436.46 ± 75.85	435.74 ± 99.52	63.30 ± 37.44	59.09 ± 28.58
	5th (n = 42)	34	8	17.97 ± 2.57	18.03 ± 3.35	88.26 ± 4.58	86.74 ± 7.02	507.95 ± 60.89	503.69 ± 133.32	445.67 ± 40.41	436.15 ± 130.42	64.18 ± 35.13	58.83 ± 32.81
	6th (n = 49)	34	15	18.77 ± 3.29	19.40 ± 2.15	85.48 ± 6.24	87.48 ± 7.93	479.36 ± 81.17	487.51 ± 98.57	408.62 ± 60.97	425.33 ± 96.15	63.55 ± 33.67	62.46 ± 47.55
Secondary Education	1st (n = 39)	27	12	19.66 ± 3.54	18.74 ± 2.19	86.50 ± 7.16	86.43 ± 7.80	476.30 ± 58.40	475.61 ± 68.79	409.87 ± 46.93	408.28 ± 48.93	61.93 ± 37.25	61.84 ± 40.36
	2nd (n = 42)	34	8	23.42 ± 2.86	19.80 ± 2.59	87.39 ± 6.46	85.29 ± 3.84	472.12 ± 58.40	444.98 ± 100.89	412.32 ± 76.97	378.27 ± 86.87	54.83 ± 26.71	68.09 ± 18.20
	3rd (n = 40)	24	16	20.67 ± 3.52	19.50 ± 2.30	87.97 ± 4.41	86.64 ± 5.69	446.70 ± 53.73	446.27 ± 69.54	390.65 ± 39.81	386.52 ± 61.05	51.07 ± 24.85	56.96 ± 26.49
	4th (n = 50)	30	20	20.46 ± 2.89	21.34 ± 3.17	90.09 ± 4.03	86.64 ± 7.92	434.68 ± 64.72	485.84 ± 75.02 #	391.36 ± 58.69	425.78 ± 95.72	44.42 ± 22.83	56.03 ± 35.95
High School	1st (n = 38)	25	13	21.65 ± 2.19	20.23 ± 2.17	87.34 ± 6.58	86.72 ± 8.06	463.75 ± 71.83	473.40 ± 93.04	402.09 ± 50.98	409.12 ± 95.07	56.49 ± 35.44	54.74 ± 29.32
	2nd (n = 36)	18	18	21.37 ± 3.69	20.79 ± 1.79 #	87.99 ± 4.31	87.73 ± 10.17	432.64 ± 37.12	483.96 ± 77.0	379.25 ± 30.29	423.36 ± 85.35	48.86 ± 21.64	54.12 ± 45.20
Total	6–12 yrs. old	208	89	17.60 ± 3.00 *	17.70 ± 2.80 *	86.30 ± 6.07 *	84.53 ± 6.92 * #	500.47 ± 81.01 *	519.23 ± 96.80 * #	429.62 ± 63.36 *	436.07 ± 79.07 *	65.34 ± 34.82 *	74.91 ± 41.95 *
	12–17 yrs. old	158	87	21.20 ± 1.00 *	20.20 ± 2.50	87.90 ± 5.75	86.72 ± 7.64	456.04 ± 64.17	471.14 ± 78.53	399.24 ± 55.69	408.79 ± 81.16	53.08 ± 29.02	57.52 ± 34.42
Primary Education				16.19 ±									
Secondary Education	1st (n = 51)	26	25	81.83	15.99 ± 2.24	86.55 ± 5.99	84.63 ± 6.07	529.23 ± 95.24	510.06 ± 100.97	454.95 ± 75.97	428.73 ± 83.25	70.10 ± 34.02	72.41 ± 34.74
	2nd (n = 54)	36	18	16.73 ± 2.28	16.75 ± 1.55	86.58 ± 5.59	83.20 ± 6.44 #	491.93 ± 97.66	507.57 ± 102.47	420.90 ± 69.42	417.31 ± 66.11	67.38 ± 33.70	78.31 ± 39.53
	3rd (n = 51)	32	19	17.07 ± 2.21	17.07 ± 2.27	86.42 ± 4.37	85.17 ± 5.98	504.36 ± 84.73	541.15 ± 77.13	435.13 ± 75.39	458.08 ± 57.39	60.86 ± 24.67	77.14 ± 30.74
	4th (n = 52)	35	17	18.98 ± 2.86	18.46 ± 3.28	68.71 ± 5.73	87.65 ± 6.74	480.60 ± 104.10	511.47 ± 83.37	414.73 ± 87.61	44.99 ± 69.46	66.70 ± 33.40	64.81 ± 32.72
	5th (n = 42)	32	10	18.54 ± 3.10	17.35 ± 2.07	87.48 ± 4.14	88.35 ± 4.49	484.39 ± 76.20	480.64 ± 92.80	422.02 ± 57.71	422.04 ± 79.99	63.15 ± 24.68	54.21 ± 21.44
	6th (n = 46)	32	14	17.85 ± 2.35	18.17 ± 2.58	86.17 ± 6.14	88.02 ± 4.33	478.27 ± 94.82	452.49 ± 84.70	409.14 ± 72.72	397.10 ± 76.26	62.48 ± 30.88	54.81 ± 21.05
Secondary Education	1st (n = 40)	23	17	19.56 ± 2.10	18.52 ± 2.49	89.74 ± 5.12	84.69 ± 8.02	490.51 ± 82.28	478.27 ± 83.50	439.02 ± 74.71	400.72 ± 58.69	49.08 ± 25.60	71.09 ± 41.88
	2nd (n = 41)	27	14	20.46 ± 4.56	20.35 ± 2.20	85.95 ± 7.65	88.47 ± 5.32	475.37 ± 57.91	467.88 ± 69.49	406.48 ± 50.23	413.80 ± 68.80	62.72 ± 34.71	51.57 ± 25.55

Table 4. Cont.

Male	Fed. Sport			BMI (kg/m ²)		Sleep Efficiency (%)		Total Bed Time (min)		Total Sleep Time (min)		WASO (min)	
		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
	3rd (n = 42)	32	10	20.48 ± 2.33	19.11 ± 2.22	87.87 ± 5.75	87.82 ± 6.50	468.00 ± 54.52	458.05 ± 59.30	410.24 ± 59.22	402.18 ± 61.10	54.96 ± 25.27	53.83 ± 29.43
	4th (n = 45)	32	13	20.56 ± 2.93	22.40 ± 3.46	87.55 ± 5.12	87.64 ± 5.82	426.98 ± 59.92	468.40 ± 60.91 #	372.28 ± 49.24	408.25 ± 47.70 #	51.82 ± 23.45	54.53 ± 26.14
High School	1st (n = 43)	28	15	21.04 ± 2.95	21.44 ± 2.35	90.29 ± 5.52	90.64 ± 5.64	464.68 ± 58.44	467.26 ± 62.98	418.71 ± 59.55	424.05 ± 66.47	43.42 ± 27.88	39.50 ± 23.09
	2nd (n = 33)	23	10	21.26 ± 2.33	21.71 ± 3.80	87.44 ± 6.56	86.57 ± 5.36	469.52 ± 52.58	442.91 ± 75.56	408.69 ± 44.21	380.01 ± 52.31	54.91 ± 30.25	51.73 ± 23.55
Total	6–12 yrs old	193	103	17.60 ± 2.60 *	17.10 ± 2.40	86.65 ± 5.32 *	85.80 ± 6.06	493.45 ± 93.08 *	504.91 ± 93.05 *	424.96 ± 74.18 *	429.22 ± 72.78 *	65.03 ± 30.27 *	68.90 ± 32.53 *
	12–17 yrs old	165	79	20.50 ± 2.90	20.50 ± 3.00	88.10 ± 6.07	87.61 ± 6.40	464.04 ± 63.31	465.68 ± 68.51	407.49 ± 59.33	406.27 ± 59.62	52.92 ± 28.08	54.27 ± 30.65

Data are presented as mean ± SD. Primary Education: from 6 to 12 years old; Secondary Education: from 12 to 15 years old; High School: from 15 to 17 years old; Yes: do practice organised/federated sports; No: do not practice organised/federated sports; PA: physical activity; # Statistical intragroup differences between practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports. * Statistical intergroup differences between 6–12- and 12-to-17-year-old groups in practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports. * p ≤ 0.05.

Table 5. Results of the daily physical activity levels and sedentary behavior in each of the school years between practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports in each sex.

Male	Fed. Sport			Sedentary (min)		Light PA (min)		Moderate PA (min)		Vigorous PA (min)		MVPA (min)	
		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Primary Education	1st (n = 55)	39	16	487.17 ± 142.14	542.79 ± 130.59	251.17 ± 56.75	259.20 ± 29.33	100.15 ± 38.98	120.52 ± 21.17	15.26 ± 9.23	17.02 ± 6.03	115.41 ± 46.50	137.54 ± 26.01
	2nd (n = 42)	27	15	486.72 ± 151.33	535.50 ± 201.02	248.65 ± 57.71	230.75 ± 69.11	110.42 ± 29.79	102.74 ± 42.82	17.07 ± 8.08	16.15 ± 11.7	127.50 ± 35.45	118.90 ± 53.27
	3rd (n = 55)	37	18	528.60 ± 112.85	628.59 ± 197.68	233.35 ± 50.58	216.45 ± 64.65	97.30 ± 28.26	86.08 ± 30.96	15.15 ± 7.83	11.88 ± 7.21	112.45 ± 34.64	97.96 ± 37.07
	4th (n = 54)	37	17	552.27 ± 146.38	557.46 ± 102.40	231.41 ± 44.78	234.25 ± 32.99	102.40 ± 27.88	93.03 ± 25.19	15.86 ± 6.91	11.95 ± 5.66 #	118.27 ± 32.09	104.99 ± 29.89
	5th (n = 42)	34	8	504.19 ± 101.33	688.74 ± 148.97 ##	238.08 ± 31.44	199.02 ± 38.43	91.10 ± 24.08	76.39 ± 24.94	14.08 ± 9.95	10.70 ± 7.58	111.78 ± 30.93	81.09 ± 32.10
Secondary Education	6th (n = 49)	34	15	574.70 ± 168.74	611.51 ± 139.11	215.99 ± 60.07	201.56 ± 35.40	84.29 ± 34.12	70.03 ± 28.10	11.94 ± 8.70	9.47 ± 8.11	96.24 ± 41.32	79.49 ± 35.56
	1st (n = 39)	27	12	524.97 ± 222.0	608.74 ± 222.47	198.19 ± 81.94	192.55 ± 68.34	68.65 ± 35.81	61.50 ± 27.51	8.42 ± 8.86	5.15 ± 4.37	77.07 ± 41.92	66.65 ± 30.56
	2nd (n = 42)	34	8	628.36 ± 178.53	746.23 ± 124.58	200.72 ± 56.45	214.74 ± 27.09	62.19 ± 27.50	63.83 ± 14.67	6.12 ± 6.13	4.43 ± 3.14	68.31 ± 31.94	68.27 ± 16.16
	3rd (n = 40)	24	16	681.38 ± 166.29	660.73 ± 166.24	200.08 ± 35.14	191.74 ± 65.92	60.17 ± 33.21	55.84 ± 27.00	7.32 ± 7.13	3.43 ± 3.98 #	67.50 ± 39.88	59.28 ± 29.59
	4th (n = 50)	30	20	621.05 ± 187.93	647.09 ± 218.47	166.35 ± 59.75	164.53 ± 64.94	42.54 ± 21.72	41.42 ± 24.41	4.80 ± 7.64	3.33 ± 3.61	47.35 ± 26.58	44.75 ± 26.40

Table 5. Cont.

Male	Fed. Sport			Sedentary (min)		Light PA (min)		Moderate PA (min)		Vigorous PA (min)		MVPA (min)	
		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
High School	1st (n = 38)	25	13	594.54 ± 252.66	631.65 ± 308.41	166.42 ± 71.97	137.29 ± 69.42	46.00 ± 28.11	28.22 ± 14.86 [#]	5.25 ± 4.86	5.79 ± 6.09 ^{###}	51.25 ± 32.43	28.80 ± 15.29 [#]
	2nd (n = 36)	18	18	575.98 ± 288.67	635.67 ± 161.34	160.26 ± 82.09	176.63 ± 44.71	38.84 ± 23.98	40.15 ± 23.91	2.37 ± 2.82	2.34 ± 5.02	41.21 ± 25.76	42.50 ± 28.40
	6–12 yrs old	208	80	533.06 ± 141.06 [*]	586.42 ± 161.27 ^{*###}	236.36 ± 52.33 [*]	225.92 ± 51.28 [*]	98.29 ± 31.65 [*]	28.0 ± 14.86 [#]	5.25 ± 4.86	13.02 ± 8.17 ^{*###}	113.23 ± 38.04 [*]	105.86 ± 40.66 ^{*#}
Total	12–17 yrs old	158	87	606.04 ± 215.62	648.76 ± 206.38 [#]	183.63 ± 66.72	176.45 ± 62.41	54.03 ± 30.36	46.67 ± 25.64 [#]	5.88 ± 6.84	3.08 ± 3.82 ^{###}	59.92 ± 35.47	49.76 ± 28.48 [#]
Primary Education	1st (n = 51)	26	25	427.02 ± 170.58	527.73 ± 208.19 ^{###}	248.49 ± 80.50	241.11 ± 78.58	103.16 ± 46.31	99.85 ± 38.38	12.19 ± 7.90	10.16 ± 5.25	115.36 ± 52.20	110.02 ± 42.89
	2nd (n = 54)	36	18	439.28 ± 125.80	602.54 ± 101.09 ^{###}	244.26 ± 70.3	261.39 ± 26.60	107.05 ± 41.57	104.41 ± 19.65	11.05 ± 7.80	9.03 ± 3.72	118.11 ± 47.99	113.44 ± 21.45
	3rd (n = 51)	32	19	496.97 ± 131.48	585.24 ± 118.40 [#]	244.72 ± 59.69	245.85 ± 24.81	89.79 ± 32.18	105.37 ± 19.10	10.95 ± 6.66	11.85 ± 4.05	109.74 ± 37.02	117.22 ± 22.04
	4th (n = 52)	35	17	463.82 ± 153.52	598.28 ± 146.27 [#]	233.80 ± 76.26	243.30 ± 38.31	95.55 ± 34.08	95.80 ± 26.45	8.87 ± 4.76	7.96 ± 3.62	104.42 ± 37.39	103.76 ± 28.39
	5th (n = 42)	32	10	582.29 ± 122.36	624.32 ± 106.91	235.98 ± 40.92	216.18 ± 19.30	89.79 ± 28.17	82.37 ± 12.89	8.22 ± 4.59	6.02 ± 3.01	98.01 ± 29.37	88.39 ± 15.47
	6th (n = 46)	32	14	580.91 ± 158.36	607.71 ± 69.91	216.18 ± 65.73	229.22 ± 27.95	85.40 ± 33.64	83.91 ± 17.79	7.93 ± 6.15	5.39 ± 2.97	93.33 ± 36.92	89.30 ± 19.77
Secondary Education	1st (n = 40)	23	17	575.14 ± 210.64	648.26 ± 229.44	195.16 ± 70.56	187.42 ± 59.12	65.90 ± 30.27	64.90 ± 29.83	4.40 ± 3.96	3.90 ± 3.44	70.30 ± 33.18	68.81 ± 32.52
	2nd (n = 41)	27	14	574.66 ± 188.46	696.97 ± 150.85 ^{###}	202.25 ± 68.30	197.81 ± 37.99	71.16 ± 28.62	71.65 ± 20.28	5.13 ± 4.80	2.91 ± 2.50	76.30 ± 31.92	74.57 ± 21.80
	3rd (n = 42)	32	10	617.26 ± 200.92	722.54 ± 123.51	195.09 ± 65.03	189.32 ± 44.10	69.01 ± 33.97	53.12 ± 18.59	5.11 ± 4.83	2.25 ± 2.85 [#]	74.13 ± 37.74	55.37 ± 19.50
	4th (n = 45)	32	13	638.86 ± 156.06	739.51 ± 127.26	191.24 ± 53.97	188.51 ± 23.08	68.77 ± 29.19	60.61 ± 20.27	5.54 ± 5.59	3.55 ± 3.18	74.32 ± 32.40	64.17 ± 22.01
High School	1st (n = 43)	28	15	632.17 ± 130.83	643.80 ± 199.15	201.30 ± 40.89	180.25 ± 57.37	68.81 ± 24.89	55.69 ± 24.88	4.89 ± 3.42	2.06 ± 1.66 ^{###}	73.70 ± 26.50	57.75 ± 25.54
	2nd (n = 33)	23	10	632.87 ± 161.75	680.83 ± 149.67	190.46 ± 60.12	198.96 ± 4.96	62.77 ± 34.34	56.06 ± 20.09	3.96 ± 4.80	1.25 ± 1.40 [#]	66.73 ± 38.29	57.31 ± 21.13
Total	6–12 yrs. old	193	103	498.84 ± 156.37 [*]	583.31 ± 143.07 ^{*###}	236.98 ± 66.56 [*]	241.85 ± 46.90 [*]	96.62 ± 36.40 [*]	97.13 ± 26.64 [*]	9.80 ± 6.51 [*]	8.86 ± 4.51 [*]	106.43 ± 41.01 [*]	106.00 ± 29.99 [*]
	12–17 yrs. old	165	79	613.59 ± 175.64	684.41 ± 172.82 ^{###}	195.93 ± 59.48	189.18 ± 45.71 [#]	67.98 ± 29.98	61.03 ± 23.49 [#]	4.90 ± 4.70	2.77 ± 2.74 ^{###}	72.88 ± 33.14	63.81 ± 25.12 ^{###}

Data are presented as mean ± SD. Primary Education: from 6 to 12 years old; Secondary Education: from 12 to 15 years old; High School: from 15 to 17 years old; Yes: do practice organised/federated sports; No: do not practice organised/federated sports; PA: physical activity; # Statistical intragroup differences between practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports. # p ≤ 0.05; ### p ≤ 0.01; ### p ≤ 0.001. * Statistical intergroup differences between 6–12- and 12-to-17-year-old groups in practitioners and nonpractitioners of organised/federated sports. * p ≤ 0.05.

With regard to school ownership, although this was not one of the variables under study, some significant effects on sleep and levels of physical activity were detected in schoolchildren (Tables 6 and 7). In addition to what is described in Tables 6 and 7, the total sleep time seems to be higher in public school students than in private schools, both for men (public 419.07 min \pm 54.99 vs. private 413.58 min \pm 67.84; $p = 0.017$) and women (public 427.05 min \pm 69.18 vs. private 407.22 min \pm 65.82; $p = 0.011$). In the latter, the total time in bed is also greater when they are attending a public school (public 490.33 min \pm 82.22 vs. private 469.89 min \pm 80.42; $p = 0.024$). Differences were also observed in males who do not perform PSA compared to total sleep time (public 435.41 min \pm 91.85 vs. private 408.22 min \pm 64.47; $p = 0.028$), but not in females. Among male PSA students, school ownership seems to affect sleep efficiency (public 85.92% \pm 6.03 vs. private 88.03% \pm 5.73; $p < 0.001$) and WASO (public 63.22 min \pm 32.77 vs. private 57.06 \pm 32.87; $p = 0.047$), being better in public schools.

Table 6. Results of sleep quality variables on the basis of centre ownership and sex as independent variables of analysis.

Type	School	Sleep Efficiency (%)				Total Bed Time (min)		Total Sleep Time (min)		WASO (min)	
		Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.
Male	(n = 542)	271	271	86.06 \pm 6.57	87.28 \pm 6.18 *	493.95 \pm 83.80 *	472.26 \pm 80.43	423.40 \pm 70.89 *	410.02 \pm 66.77	62.58 \pm 34.32	60.36 \pm 35.29
Female	(n = 540)	275	265	87.29 \pm 6.39 #	86.93 \pm 5.58	486.53 \pm 86.43 *	471.82 \pm 79.74	422.12 \pm 71.52 *	408.02 \pm 65.06	60.06 \pm 32.68	59.83 \pm 28.72

* $p \leq 0.05$. # $p \leq 0.05$. On the basis sex.

Table 7. Results of daily physical activity levels and sedentary behavior variables on the basis of centre ownership and sex as independent variables of analysis.

Type	School	Sedentary (min)		Light PA (min)		Moderate PA (min)		Vigorous PA (min)		MVPA (min)			
		Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.		
Male	(n = 542)	271	271	561.17 \pm 189.98	594.89 \pm 191.99	205.95 \pm 68.07	208.99 \pm 64.84	74.57 \pm 38.83	76.15 \pm 38.09	10.12 \pm 9.00 ###	9.80 \pm 8.76 ###	84.70 \pm 46.43	85.96 \pm 45.41
Female	(n = 540)	275	265	563.06 \pm 185.30	580.11 \pm 178.99	216.29 \pm 67.07 #	215.29 \pm 63.77	83.39 \pm 35.50 ##	79.37 \pm 35.14	7.19 \pm 5.81	6.64 \pm 5.84	90.58 \pm 39.82 #	86.01 \pm 39.65

On the basis of centre ownership # $p \leq 0.05$; ## $p \leq 0.01$; ### $p \leq 0.001$. On the basis sex.

There are also differences between men in public and private schools in time spent in sedentary activities (public 539.34 min \pm 183.09 vs. private 585.38 \pm 179.43; $p = 0.028$) for the group of those doing PSA, and in light physical activity exclusively for those not performing PSA (public 195.33 min \pm 61.11 vs. private 208.35 \pm 62.77; $p = 0.035$).

4. Discussion

Physical activity is any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure [58]. Levels of physical activity were analysed in the present study among those who practice some type of PSA, this term encompassing all structured, institutionalised motor activities presented in a school environment, not within the subject of physical education, in the form of competition or concentration/exhibition [59,60]. These activities can be included within school educational initiatives and in nonschool hours, where motor play prevails over adult sports and their competitions. There is extensive literature on the terminological conception of motor action, its classification and derivations to sporting activities [61–64]. In the present study, we focused on collecting the levels of physical activity quantitatively and asking which of the participants were

involved in some type of school sports activity (regulated, structured, recreational and/or competitive), introducing those traditional games organised within this term, although there is a difference between them [65–67].

The ActiGraph WGT3X-BT sensors, used in this study to quantitatively measure sleep values and physical activity levels at school age, have been widely used in research and have demonstrated reproducibility, validity and feasibility for children and adolescents [13,68,69].

Using a representative sample of children and adolescents in the Basque Country (at 95% confidence level and with a margin of error of 5%), like other authors [45], a positive impact was observed of physical activity on physical activity variables, promoting normal growth and development and helping people to feel, function and sleep better, as well as reducing the risk of many chronic diseases.

The results obtained in the present study, in terms of participation in physical activity, are similar to those obtained in other European studies (66.7% vs. 66%) [70]. There are differences in the age group 6–12 years compared to 12–17 years in all physical activity ranges in both males and females. Children aged 6–12 years have less sedentary behaviour and perform more physical activity than those aged 12–17 years in all ranges, which may be related to the competitive fact that as the cognitive ability to assess one's own ability in relation to the abilities of others develops, it influences perceived competence and motivation to participate and its psychological consequences [71]. In the present study, it was observed that children and adolescents in the Basque Country do not comply with the recommendations of the American Academy of Sleep Medicine (\pm 420 min). As can be seen in Tables 3 and 4, all sleep parameters are higher in children aged 6–12 years than in adolescents aged 12–17 years, as in other studies [72,73], irrespective of sex. This may be related to increased pressure, stress and anxiety in adolescence due to academic and other reasons [74,75]. However, sleep efficiency is higher in adolescents (12–17 years) in contrast to other studies where sleep efficiency parameters decline with age [72,76] which would not represent a sleep disorder problem in this group (12–17 years) [77]. These results could be a macrolevel indicator of differences in social environments (socioeconomic status) and social demands (school, as well as cultural attitudes and values regarding sleep and its importance) [72]. Higher physical activity MVPA values in the 6–12-year group relative to the 12–17-year group may be related to poorer outcomes in recorded sleep parameters, and a multinational study of 5779 children aged 9–11 years found that moderate-to-vigorous-intensity physical activity measured with an actygraph at the waist was associated with longer sleep duration measured with the same device [78].

As can be seen in Table 2, our results suggest that spending more time in bed (480.4 vs. 491.6 min) and/or sleeping more (416.6 vs. 420.9 min) does not translate into better sleep quality and efficiency (87.2 vs. 86.1). Performing more physical activity seems to be determinant in this aspect, a fact that has already been demonstrated by several authors [74,79,80].

The results of this study are in line with others that show that moderate or vigorous physical activity improves sleep efficiency in school-age children, with a bidirectional association, whereby increasing moderate or vigorous physical activity increases sleep duration [77,81,82] and efficiency [77]. Similarly, in a study of adolescents, it was observed that those who ran every morning for 30 min for 3 consecutive weeks showed improvements in objective measures of sleep, along with a decrease in sleep latency [83]. This may correspond to the results of the present study, with significantly greater sleep efficiency in children and adolescents who practice PSA, compared to those who do not. Other research also affirms that a longer duration of weekly exercise is associated with a longer sleep onset latency and fewer deep awakenings [84]. A solution to improve the quality of sleep in children and adolescents can be found in the promotion of activities such as encouraging outdoor play or organised sports leagues [85], coinciding with the results of the present study.

As in other studies, children and adolescents who engage in physical activity provide a high percentage of the total moderate and vigorous physical activity [86–89]. Taking into account the volume and the longer duration than formal physical education and recreation, out-of-school physical activity seems to be the main contributor [90].

Globally, there appear to be marked socioeconomic disparities between students in public and public schools [91]. Any walking and any MVPA did not differ between school types for high school or middle school parents [92]; however, the results of the present study show data in favour of public school ownership in total sleep time and time in bed as well as lower sedentary behaviour, but not in sleep efficiency in those performing PAS, relative to privately owned schools. There were also differences in the group that did not perform PSA in LPA in favour of public school. This may be due to the proximity and geographical location of public schools in the Basque Country, making it easier to walk to all of them. In private schools, there are a high percentage of schools on the outskirts of population centres or cities, which makes it difficult for them to engage in daily physical activity on the way to the school, and this could be a determining factor in the differential values of APL in those who do not do PSA. On the other hand, sleep values may be related to the pressure, anxiety and amount of homework [93] that the private system, as opposed to the public system, imposes on its students, which, as the literature indicates, increases the probability of suffering from sleep disorders, along with sedentary behaviour [91].

The limitations of the present study are limited, on the one hand, to the collection of qualitative information when completing the personal diary that was requested from each participant; although it is detailed whether they participate in any PSA, it is not known in which activities and/or sports they practice. In the present study, it is requested that the accelerometer be removed from the wrist in the case of water activities and baths or showers, so there is very interesting information that is not collected in practitioners of water sports, whether regulated or for leisure.

The present study suggests this field as an important future line of research, since there is a lack of studies estimating moderate and vigorous physical activity that report these data in children between 5 and 11 years of age. The increase in sedentary behaviours in children and adolescents, especially in the case of women, demands the proposal of lines of intervention consistent with the current social reality that guide the development of projects to promote physical activity. For this purpose, despite the fact that at the curricular level in different subjects (especially in physical education), contents related to healthy lifestyle, physical condition and the life hygiene of schoolchildren are addressed, it seems not to be enough to improve life habits, so it is necessary to develop new interdisciplinary or cross-cutting curricular proposals.

5. Conclusions

Subjects who performed PSA were found to have significant positive differences in both sleep efficiency, time in bed and dedicatory behaviour compared to those who did not perform PSA. However, no differences were observed in total time asleep or wakefulness after sleep onset. A significant difference in time spent in sedentary activities was also observed between primary and secondary school pupils of both sexes and regardless of the degree of PSA completion, with pupils aged 6 to 12 years having less sedentary behaviour and performing more physical activity than those aged 12 to 17 years in all ranges.

The total sleep time of Basque schoolchildren is higher in public schools than in private schools, both for boys and girls. In the latter, the total time in bed is also longer when they attend a public school.

Not performing PAS with respect to total sleep time has significant differences between private and public schools for boys, but not for girls. Among male students who perform PAS, school ownership affects sleep efficiency and WASO, with better values obtained in public schools than in private schools. Boys in public schools have lower sedentary behaviour for the PAS group, and in light physical activity exclusively for non-PAS students.

The promotion of school sport represents an opportunity for public authorities to improve the health of the community.

Author Contributions: Conceptualisation, A.L.-U.; methodology, A.L.-U., I.S. and N.G.; formal analysis, A.M.A.-B., J.R.S.I. and J.R.F.; data curation, A.L.-U., G.A.-G., G.M.d.L.A. and N.A.; writing—original draft preparation, A.L.-U., M.U., I.S., X.R., N.G. and G.A.-G.; writing—review and editing, X.R., I.S. and A.L.-U.; supervision, A.C. and M.G.-B.; funding acquisition, A.L.-U., X.R., A.C., G.M.d.L.A. and N.A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by Department of Culture and Linguistic Policy, Department of Health and Department of Education of the Basque Government, grant number K-09/2020.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board (or Ethics Committee) of Department of Health of the Basque Government (protocol code PI2020011 approved the 23 October 2020).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Data supporting reported results can be found by mailing authors.

Acknowledgments: The authors would like to thank all the participants, their parents and the schools that voluntarily participated in the research.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Gómez, S.F.; Homs, C.; Wärnberg, J.; Medrano, M.; Gonzalez-Gross, M.; Gusi, N.; Aznar, S.; Cascales, E.M.; González-Valeiro, M.; Serra-Majem, L.; et al. Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity, Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth: The PASOS study. *BMJ Open* **2020**, *10*, e036210. [[CrossRef](#)]
- Tapia-Serrano, M.; Pulido, J.J.; Vaquero-Solís, M.; Cerro-Herrero, D.; Sánchez-Miguel, P.A. Revisión sistemática sobre la efectividad de los programas de actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad en los jóvenes en edad escolar. *Rev. Psicol. Deporte* **2020**, *29*, 83–91.
- Organización Mundial de la Salud. *Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Comportamiento Sedentario*; Organización Mundial de la Salud: Geneva, Switzerland, 2020.
- GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* **2016**, *388*, 1659–1724. [[CrossRef](#)]
- Organización Mundial de la Salud. *Informe Sobre la Situación Mundial de las Enfermedades No Transmisibles 2014*; Organización Mundial de la Salud: Geneva, Switzerland, 2020.
- Valkenborghs, S.R.; Noetel, M.; Hillman, C.H.; Nilsson, M.; Smith, J.J.; Ortega, F.B.; Lubans, D.R. The Impact of Physical Activity on Brain Structure and Function in Youth: A Systematic Review. *Pediatrics* **2019**, *144*, e20184032. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Guthold, R.; Stevens, G.A.; Riley, L.M.; Bull, F.C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc.* **2020**, *4*, 23–35. [[CrossRef](#)]
- Rosado, J.R.; Fernández, Á.I.; López, J.M. Evaluación de la práctica de actividad física, la adherencia a la dieta y el comportamiento y su relación con la calidad de vida en estudiantes de Educación Primaria. *Retos* **2020**, *38*, 129–136. [[CrossRef](#)]
- Pardos-Mainer, E.; Gou-Forcada, B.; Sagarra-Romero, L.; Calero-Morales, S.; Fernández-Concepción, R.R. Obesidad, intervención escolar, actividad física y estilos de vida saludable en niños españoles. *Rev. Cub. Salud Publica* **2021**, *47*, 1–23.
- Donnelly, J.E.; Hillman, C.H.; Greene, J.L.; Hansen, D.M.; Gibson, C.A.; Sullivan, D.K.; Poggio, J.; Mayo, M.S.; Lambourne, K.; Szabo-Reed, A.N. Physical activity and academic achievement across the curriculum: Results from a 3-year cluster-randomized trial. *Prev. Med.* **2017**, *99*, 140–145. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Hosker, D.K.; Elkins, R.M.; Potter, M.P. Promoting mental health and wellness in youth through physical activity, nutrition, and sleep. *Child Adolesc. Psychiatr. Clin. N. Am.* **2019**, *28*, 171–193. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ghrouz, A.K.; Noohu, M.M.; Manzar, D.; Spence, D.W.; BaHammam, A.S.; Pandi-Perumal, S.R. Physical activity and sleep quality in relation to mental health among college students. *Sleep Breath.* **2019**, *23*, 627–634. [[CrossRef](#)]
- Piercy, K.L.; Troiano, R.P.; Ballard, R.M.; Carlson, S.A.; Fulton, J.E.; Galuska, D.A.; George, S.M.; Olson, R.D. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA* **2018**, *320*, 2020–2028. [[CrossRef](#)]
- Dunton, G.F.; Do, B.; Wang, S. Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in children living in the U.S. *BMC Public Health* **2020**, *20*, 1351. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Sevilla-Vera, Y.; Valles-Casas, M.; Navarro-Valdelvira, M.C.; Fernández-Cézar, R.; Solano-Pinto, N. Hábitos saludables en la niñez y la adolescencia en los entornos rurales. Un estudio descriptivo y comparativo. *Nutr. Hosp.* **2021**, *38*, 1217–1223. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Branquinho, L.; Forte, P.; Ferraz, R. Pedagogical Concerns in Sports and Physical Education for Child Growth and Health Promotion. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 8128. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

17. Sluijs, E.; Ekelund, U.; Crochemore-Silva, I.; Guthold, R.; Ha, A.; Lubans, D.; Oyeyemi, A.; Ding, D.; Katzmarzyk, P. Physical activity behaviours in adolescence: Current evidence and opportunities for intervention. *Lancet* **2020**, *398*, 429–442. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Gasol Foundation. *Estudio PASOS*; Gasol Foundation: Barcelona, Spain, 2019.
19. Rodríguez, R.O.; Romero, M.T.; Barcenilla, B.G.; Abril, G.L.; Cunil, J.L.P.; Luna, P.P.G. Impacto de una intervención educativa breve a escolares sobre nutrición y hábitos saludables impartida por un profesional sanitario. *Nutr. Hosp.* **2013**, *28*, 1567–1573. [[CrossRef](#)]
20. Lonsdale, C.; Rosenkranz, R.R.; Peralta, L.R.; Bennie, A.; Fahey, P.; Lubans, D.R. A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Prev. Med.* **2013**, *56*, 152–161. [[CrossRef](#)]
21. Li, M.H.; Sit, C.H.P.; Wong, S.H.S.; Wing, Y.K.; Ng, C.K.; Sum, R.K.W. Promoting physical activity and health in Hong Kong primary school children through a blended physical literacy intervention: Protocol and baseline characteristics of the “Stand+Move” randomized controlled trial. *Trials* **2021**, *22*, 944. [[CrossRef](#)]
22. Atoui, S.; Chevance, G.; Romain, A.J.; Kingsbury, C.; Lachance, J.P.; Bernard, P. Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med. Rev.* **2021**, *57*, 101426. [[CrossRef](#)]
23. Ávila-García, M.; Femia-Marzo, P.; Huertas-Delgado, F.J.; Tercedor, P. Bidirectional associations between objective physical activity and sleep patterns in Spanish school children. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 710. [[CrossRef](#)]
24. Merrigan, J.J.; Volgenau, K.M.; McKay, A.; Mehlenbeck, R.; Jones, M.T.; Gallo, S. Bidirectional Associations between Physical Activity and Sleep in Early-Elementary-Age Latino Children with Obesity. *Sports* **2021**, *9*, 26. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Janssen, X.; Martin, A.; Hughes, A.R.; Hill, C.M.; Kotronoulas, G.; Hesketh, K.R. Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med. Rev.* **2020**, *49*, 101226. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Chaput, J.P.; Lambert, M.; Gray-Donald, K.; McGrath, J.J.; Tremblay, M.S.; O’Loughlin, J.; Tremblay, A. Short Sleep Duration Is Independently Associated With Overweight and Obesity in Quebec Children. *Can. J. Public Health.* **2011**, *102*, 369–374. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Fu, J.; Wang, Y.; Li, G.; Han, L.; Li, Y.; Li, L.; Feng, D.; Wu, Y.; Xiao, X.; Li, M.; et al. Childhood sleep duration modifies the polygenic risk for obesity in youth through leptin pathway: The Beijing Child and Adolescent Metabolic Syndrome cohort study. *Int. J. Obes.* **2019**, *43*, 1556–1567. [[CrossRef](#)]
28. Jiang, F.; Zhu, S.; Yan, C.; Jin, X.; Bandla, H.; Shen, X. Sleep and obesity in preschool children. *J. Pediatr.* **2009**, *154*, 814–818. [[CrossRef](#)]
29. Shi, Z.; Taylor, A.W.; Gill, T.K.; Tuckerman, J.; Adams, R.; Martin, J. Short sleep duration and obesity among Australian children. *BMC Public Health* **2010**, *10*, 1–6. [[CrossRef](#)]
30. Drescher, A.A.; Goodwin, J.L.; Silva, G.E.; Quan, S.F. Caffeine and screen time in adolescence: Associations with short sleep and obesity. *J. Clin. Sleep Med.* **2011**, *7*, 337–342. [[CrossRef](#)]
31. Colrain, I.M.; Baker, F.C. Changes in sleep as a function of adolescent development. *Neuropsychol. Rev.* **2011**, *21*, 5–21. [[CrossRef](#)]
32. Telzer, E.H.; Fuligni, A.J.; Lieberman, M.D.; Galván, A. The effects of poor quality sleep on brain function and risk taking in adolescence. *Neuroimage* **2013**, *1*, 275–283. [[CrossRef](#)]
33. Chaput, J.P.; Dutil, C. Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: Impacts on eating and activity behaviors. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2016**, *13*, 1–9. [[CrossRef](#)]
34. Weiss, M.D.; Baer, S.; Allan, B.A.; Saran, K.; Schibuk, H. The screens culture: Impact on ADHD. *Atten. Defic. Hyperact. Disord.* **2011**, *3*, 327–334. [[CrossRef](#)]
35. Guillen Cerpa, E.E. *Inactividad Física y su Relación con la Mala Calidad de Sueño en Adolescentes de la Institución Educativa*; Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa: Arequipa, Peru, 2021.
36. Huertas, A.C.; Bernáldez, L.G. Influencia del ejercicio físico sobre la ansiedad y el “sueño”. *Rev. Complut. Cienc. Vet.* **2017**, *11*, 29–33. [[CrossRef](#)]
37. Mäkelä, T.E.; Peltola, M.J.; Nieminen, P.; Paavonen, E.J.; Saarenpää-Heikkilä, O.; Paunio, T.; Kylliäinen, A. Night awakening in infancy: Developmental stability and longitudinal associations with psychomotor development. *Dev. Psychol.* **2018**, *54*, 1208–1218. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Boente-Antela, B.; Leirós-Rodríguez, R.; García-Soidán, J.L. ¿Los menores españoles, en su tiempo libre, prefieren dispositivos electrónicos o actividad física? *Sportis* **2020**, *6*, 347–364. [[CrossRef](#)]
39. Muñoz-Guevara, E.; Velázquez-García, G.; Barragán-López, J.F. Análisis sobre la evolución tecnológica hacia la Educación 4.0 y la virtualización de la Educación Superior. *Transdigital* **2021**, *2*, 1–14. [[CrossRef](#)]
40. Limone, P.; Toto, G.A. Psychological and emotional effects of Digital Technology on Children in Covid-19 Pandemic. *Brain Sci.* **2021**, *11*, 1126. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Guan, H.; Okely, A.; Aguilar-Farías, N.; Cruz, B.; Draper, C.; Hamdouchi, A.; Florindo, A.; Jáuregui, A.; Katzmarzyk, P.; Kontsevaya, A.; et al. Promoting healthy movement behaviours among children during the COVID-19 pandemic. *Lancet* **2020**, *4*, 416–418. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Celis-Morales, C.; Salas-Bravo, C.; Yáñez, A.; Castillo, M. Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. *Rev. Med. Chile* **2020**, *148*, 885–886. [[CrossRef](#)]

43. Sanchis-Soler, G.; García-Jaén, M.; Sebastia-Amat, S.; Diana-Sotos, C.; Tortosa-Martinez, J. Acciones para una universidad saludable: Impacto sobre la salud mental y física de los jóvenes. *Retos* **2022**, *44*, 1045–1052. [CrossRef]
44. Gába, A.; Baďura, P.; Vorlíček, M.; Dygrín, J.; Hamřík, Z.; Kudláček, M.; Rubín, L.; Sigmund, E.; Sigmundová, D.; Vašíčková, J. The Czech Republic's 2022 Report Card on Physical Activity for Children and Youth: A rationale and comprehensive analysis. *J. Exerc. Sci. Fit.* **2022**, *20*, 340–348. [CrossRef] [PubMed]
45. Zembura, P.; Korcz, A.; Nałęcz, H.; Cieśla, E. Results from Poland's 2022 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* **2022**, *19*, 4276. [CrossRef] [PubMed]
46. Phillips, S.M.; Summerbell, C.; Hobbs, M.; Hesketh, K.R.; Saxena, S.; Muir, C.; Hillier-Brown, F.C. A systematic review of the validity, reliability, and feasibility of measurement tools used to assess the physical activity and sedentary behaviour of pre-school aged children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2021**, *18*, 141. [CrossRef]
47. Cooper, A.R.; Goodman, A.; Page, A.S.; Sherar, L.B.; Esliger, D.W.; van Sluijs, E.M.; Andersen, L.B.; Anderssen, S.; Cardon, G.; Davey, R.; et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International children's accelerometry database (ICAD). *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2015**, *12*, 113. [CrossRef] [PubMed]
48. Pate, R.R.; Almeida, M.J.; McIver, K.L.; Pfeiffer, K.A.; Dowda, M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity* **2006**, *14*, 2000–2006. [CrossRef] [PubMed]
49. Chandler, J.L.; Brazendale, K.; Beets, M.W.; Mealing, B.A. Classification of physical activity intensities using a wrist-worn accelerometer in 8-12-year-old children. *Pediatr. Obes.* **2016**, *11*, 120–127. [CrossRef] [PubMed]
50. Schröder, H.; Subirana, I.; Wärnberg, J.; Medrano, M.; González-Gross, M.; Gusi, N.; Aznar, S.; Alcaraz, P.E.; González-Valeiro, M.A.; Serra-Majem, L.; et al. Validity, reliability, and calibration of the physical activity unit 7 item screener (PAU-7S) at population scale. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2021**, *18*, 98. [CrossRef] [PubMed]
51. Hildebrand, M.; Van-Hees, V.T.; Hansen, B.H.; Ekelund, U. Age group comparability of raw accelerometer output from wrist-and hip-worn monitors. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2014**, *46*, 1816–1824. [CrossRef] [PubMed]
52. Medrano, M.; Arenaza, L.; Migueles, J.H.; Rodríguez-Vigil, B.; Ruiz, J.R.; Labayen, I. Associations of physical activity and fitness with hepatic steatosis, liver enzymes, and insulin resistance in children with overweight/obesity. *Pediatr. Diabetes* **2020**, *21*, 565–574. [CrossRef]
53. Ley 14/2007, de 3 de julio de 2007, de Investigación Biomédica. Available online: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/ceic_proyectos/es_def/adjuntos/Ley_14_2007_de_Investigacion_Biomedica.pdf (accessed on 8 June 2022).
54. Editorial, E. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Arbor* **2008**, *184*, 349–352. Available online: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/183> (accessed on 8 June 2022).
55. Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, Relativo a la Protección de las Personas Físicas en lo que Respecta al Tratamiento de Datos Personales y a la Libre Circulación de Estos Datos. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R0679-20160504&from=fi> (accessed on 8 June 2022).
56. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3> (accessed on 8 June 2022).
57. Real Decreto 1720/2007, de 21 de Diciembre, por el que se Aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/21/1720> (accessed on 8 June 2022).
58. Caspersen, C.J.; Powell, K.E.; Christenson, G.M. Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* **1985**, *100*, 126–131.
59. Martínez-Santos, R.; Founaud, M.P.; Aracama, A.; Oiarbide, A. Sports Teaching, Traditional Games, and Understanding in Physical Education: A Tale of Two Stories. *Front. Psychol.* **2020**, *11*, 581721. [CrossRef] [PubMed]
60. Sánchez-Gómez, R.; Devís-Devís, J.; Navarro-Adelantado, V. El modelo teaching games for understanding en el contexto internacional y español: Una perspectiva histórica. *Ágora Educación Física Deporte* **2014**, *16*, 197–213.
61. Parlebas, P. *Juegos, deporte y sociedad: Lexico de praxiología motriz*, 1st ed.; Paidotribo: Barcelona, Spain, 2008.
62. Parlebas, P. Elementary mathematical modelization of games and sports. In *The Explanatory Power of Models*, 1st ed.; Frank, R., Ed.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2002; Volume 3, pp. 197–227. [CrossRef]
63. Parlebas, P. Motor praxeology: A new scientific paradigm. In *Playing Fields. Power, Practice and Passion in Sport*, 1st ed.; Vaczi, M., Ed.; Center for Basque Studies, Uniniversity of Nevada: Reno, NV, USA, 2013; pp. 127–144.
64. Parlebas, P. *La Aventura Praxiológica. Ciencia, Acción y Educación Física*, 1st ed.; Junta de Andalucía: Sevilla, Spain, 2017.
65. Etxebeste, J.; del Barrio, S.; Urdangarin, C.; Usabiaga, O.; Oiarbide, A. Win, lose or not compete: The temporary construction of emotions in sports games. *Educ. Siglo XXI* **2014**, *32*, 33–48.
66. Etxebeste, J.; Urdangarin, C.; Lavega, P. El placer de descubrir en praxiología motriz: La etnomotricidad. *Acción Motriz* **2015**, *15*, 15–24.
67. Clevenger, K.A.; Pfeiffer, K.A.; Montoyo, A.H.K. Cross-Generational Comparability of Raw and Count-Based Metrics from ActiGraph GT9X and wGT3X-BT Accelerometers during Free-Living in Youth. *Meas. Phys. Educ. Exerc.* **2020**, *24*, 194–204. [CrossRef]
68. Crowe, R.; Probst, Y.; Norman, J.; Furber, S.; Franco, L.; Stanley, R.M.; Vuong, C.; Wardle, K.; Davies, M.; Ryan, S.; et al. Healthy eating and physical activity environments in out-of-school hours care: An observational study protocol. *BMJ Open* **2020**, *10*, e036397. [CrossRef]

69. Ceppi-Larraín, J.; Chandía-Poblete, D.; Aguilar-Farías, N.; Cárcamo-Oyarzún, J. Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile. *Arch. Argent Pediatr.* **2021**, *119*, 370–377. [[CrossRef](#)]
70. Roberts, G.C. (Ed.) Motivación en el deporte y el ejercicio: Limitaciones conceptuales y convergencia. In *Motivación en el Deporte y el Ejercicio*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 1992; 339p.
71. Evans, M.A.; Buysse, D.J.; Marsland, A.L.; Wright, A.G.C.; Foust, J.; Carroll, L.W.; Kohli, N.; Mehra, R.; Jasper, A.; Srinivasan, S.; et al. Meta-analysis of age and actigraphy-assessed sleep characteristics across the lifespan. *Sleep* **2021**, *44*, zsab088. [[CrossRef](#)]
72. Aronen, E.T.; Paavonen, E.J.; Soininen, M.; Fjällberg, M. Associations of age and gender with activity and sleep. *Acta Paediatr.* **2001**, *90*, 222–224. [[CrossRef](#)]
73. Frömel, K.; Šafář, M.; Jakubec, L.; Groffik, D.; Žatka, R. Addressing Risks: Mental Health, Work-Related Stress, and Occupational Disease Management to Enhance Well-Being 2019. *Biomed Res. Int.* **2020**, *2020*, 4696592. [[CrossRef](#)]
74. Park, S. Associations of physical activity with sleep satisfaction, perceived stress, and problematic Internet use in Korean adolescents. *BMC Public Health* **2014**, *14*, 1143. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
75. Su, S.; Li, X.; Xu, Y.; McCall, W.V.; Wang, X. Epidemiology of accelerometer-based sleep parameters in US school-aged children and adults: NHANES 2011–2014. *Sci. Rep.* **2022**, *12*, 7680. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
76. Ohayon, M.; Wickwire, E.M.; Hirshkowitz, M.; Albert, S.M.; Avidan, A.; Daly, F.J.; Dauvilliers, Y.; Ferri, R.; Fung, C.; Gozal, D.; et al. National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: First report. *Sleep Health* **2017**, *3*, 6–19. [[CrossRef](#)]
77. Lin, Y.; Tremblay, M.S.; Katzmarzyk, P.T.; Fogelholm, M.; Hu, G.; Lambert, E.V.; Maher, C.; Maia, J.; Olds, T.; Sarmiento, O.L.; et al. Temporal and bi-directional associations between sleep duration and physical activity/sedentary time in children: An international comparison. *Prev. Med.* **2018**, *111*, 436–441. [[CrossRef](#)]
78. Yang, P.Y.; Ho, K.H.; Chen, H.C.; Chien, M.Y. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: A systematic review. *J Physiother.* **2012**, *58*, 157–163. [[CrossRef](#)]
79. Stutz, J.; Eiholzer, R.; Spengler, C.M. Effects of evening exercise on sleep in healthy participants: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* **2018**, *49*, 1–19. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
80. Master, L.; Nye, R.T.; Lee, S.; Nahmod, N.G.; Mariani, S.; Hale, L.; Buxton, O.M. Bidirectional, daily temporal associations between sleep and physical activity in adolescents. *Sci. Rep.* **2019**, *9*, 7732. [[CrossRef](#)]
81. Kline, C.E. The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *Am. J. Lifestyle Med.* **2014**, *8*, 375–379. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
82. Kalak, N.; Gerber, M.; Kirov, R.; Mikoteit, T.; Jordanova, J.; Pühse, U.; Holsboer-Trachsler, E.; Brand, S. Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *J. Adolesc. Health* **2012**, *51*, 615–622. [[CrossRef](#)]
83. Brand, S.; Gerber, M.; Beck, J.; Hatzinger, M.; Pühse, U.; Holsboer-Trachsler, E. High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: A comparison of athletes and controls. *J. Adolesc. Health* **2010**, *46*, 133–141. [[CrossRef](#)]
84. Liu, J.; Ji, X.; Pitt, S.; Wang, G.; Rovit, E.; Lipman, T.; Jiang, F. Childhood sleep: Physical, cognitive, and behavioral consequences and implications. *World J. Pediatr.* **2022**, *in press*. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
85. Carlton, T.; McKenzie, T.L.; Bocarro, J.N.; Edwards, M.; Casper, J.; Suau, L.; Kanters, M.A. Objective Assessment of Physical Activity and Associated Contexts During High School Sport Practices. *Front Sports Act Living.* **2021**, *3*, 548516. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
86. Ridgers, N.D.; Saint-Maurice, P.F.; Welk, G.J.; Siahpush, M.; Huberty, J. Differences in Physical Activity during School Recess. *Int. J. Sch. Health* **2011**, *81*, 545–551. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
87. Tudor-Locke, C.; Lee, S.M.; Morgan, C.F.; Beighle, A.; Pangrazi, R.P. Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2006**, *38*, 1732–1738. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
88. Wickel, E.E.; Eisenmann, J.C. Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6-to 12-yr-old boys. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2007**, *39*, 1493–1500. [[CrossRef](#)]
89. Trost, S.G.; Rosenkranz, R.R.; Dziewaltowski, D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2008**, *40*, 622–629. [[CrossRef](#)]
90. De Almeida, F.A.; Königsfeld, H.P.; Machado, L.M.; Cañadas, A.F.; Isa, E.Y.O.; Giordano, R.H. Assessment of social and economic influences on blood pressure of adolescents in public and private schools: An epidemiological study. *Braz. J. Nephrol.* **2011**, *33*, 142–149. [[CrossRef](#)]
91. Tribby, C.P.; Berrigan, D. Homeschool Student Physical Activity Compared to Public/Private School Students: The 2017 US National Household Travel Survey. *J. Sch. Health* **2017**, *91*, 384–392. [[CrossRef](#)]
92. Yeo, S.C.; Tan, J.; Lo, J.C.; Chee, M.W.L.; Gooley, J.J. Associations of time spent on homework or studying with nocturnal sleep behavior and depression symptoms in adolescents from Singapore. *Sleep Health* **2020**, *6*, 758–766. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
93. Vancampfort, D.; Van-Damme, T.; Stubbs, B.; Smith, L.; Firth, J.; Hallgren, M.; Mugisha, J.; Koyanagi, A. Sedentary behavior and anxiety-induced sleep disturbance among 181,093 adolescents from 67 countries: A global perspective. *Sleep Med.* **2019**, *58*, 19–26. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

Artículo tres

**Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep
Quality in Basque Schoolchildren**

RESUMEN

Introducción: El entorno socioeconómico y construido de un área están interrelacionados con los datos de salud y tienen una influencia directa en el desarrollo de los niños. Existen facilitadores y barreras para que las escuelas promuevan la actividad física dependiendo del nivel socioeconómico de la escuela. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la actividad física y el sueño y el nivel socioeconómico de los niños del País Vasco.

Métodos: La muestra estuvo compuesta por 1 139 escolares de entre seis y diecisiete años (566 niños y 573 niñas) de 75 colegios (43 públicos y 32 privados). Las diferencias entre los grupos se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney (dos muestras), ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis (k muestras) y la correlación Rho de Spearman.

Resultados: Hay diferencias de sexo en ligero ($200,8 \pm 62,5$ vs $215,9 \pm 54,7$) y moderado ($69,0 \pm 34,3$ vs $79,9 \pm 32$). 1) actividad física a favor del grupo femenino de mayor nivel socioeconómico frente al grupo masculino de mayor nivel socioeconómico. En el caso de la actividad física vigorosa, el grupo femenino rindió menos que el masculino en todos los niveles socioeconómicos, lo que fue estadísticamente significativo en los grupos de nivel socioeconómico alto ($11,6 \pm 9,3$ vs. $6,9 \pm 5,7$) en el grupo 2 y nivel socioeconómico medio ($11,1 \pm 9,3$ vs. $7,7 \pm 6,1$) en el grupo 3.

Conclusiones: Existe una relación inversa entre el comportamiento sedentario y el IMC, el tiempo total de acostarse, el tiempo total de sueño y los despertares nocturnos. También existe una relación inversa entre todos los niveles de actividad física realizada con respecto al IMC y la eficiencia total del sueño. Estos datos apuntan a notables desigualdades en la actividad física y el sueño diario en los escolares vascos.

Article

Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep Quality in Basque Schoolchildren

Arkaitz Larrinaga-Undabarrena ^{1,2,*} , Xabier Río ^{1,2} , Iker Sáez ¹ , Aitor Martínez Aguirre-Betolaza ¹ , Neritzel Albisua ^{3,4} , Gorka Martínez de Lahidalga Aguirre ⁴, José Ramón Sánchez Isla ⁵ , Mikel Urbano ², Myriam Guerra-Balic ⁶ , Juan Ramón Fernández ⁷ and Aitor Coca ⁸ 

¹ Department of Physical Activity and Sport Science, Faculty of Education and Sport, University of Deusto, 48007 Bilbao, Spain

² Department of Physical Activity and Health, Osasuna Mugimendua Kontrola S.L. Mugikon, 48450 Etxebarri, Spain

³ Faculty of Humanities and Education Science, Mondragon University, 20540 Eskoriatza, Spain

⁴ Athlon Cooperative Society, 20500 Arrasate, Spain

⁵ Faculty of Health Sciences, University of Deusto, 48007 Bilbao, Spain

⁶ Faculty of Psychology, Education and Sport Sciences—Blanquerna, University Ramon Llull, 08022 Barcelona, Spain

⁷ Public College of Sports Teachings, Kirolene, Basque Government, 48200 Durango, Spain

⁸ Department of Physical Activity and Sports Sciences, Faculty of Health Sciences, Euneiz University, 01013 Vitoria-Gasteiz, Spain

* Correspondence: a.larrinaga@deusto.es; Tel.: +34-944-139-000



Citation: Larrinaga-Undabarrena, A.; Río, X.; Sáez, I.; Martínez Aguirre-Betolaza, A.; Albisua, N.; Martínez de Lahidalga Aguirre, G.; Sánchez Isla, J.R.; Urbano, M.; Guerra-Balic, M.; Fernández, J.R.; et al. Effects of Socioeconomic Environment on Physical Activity Levels and Sleep Quality in Basque Schoolchildren. *Children* **2023**, *10*, 551. <https://doi.org/10.3390/children10030551>

Academic Editors: Miguel Ángel Tapia Serrano and Pedro Antonio Sánchez-Miguel

Received: 22 February 2023

Revised: 10 March 2023

Accepted: 14 March 2023

Published: 15 March 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The socioeconomic and built environment of an area are interrelated with health data and have a direct influence on children's development. There are facilitators and barriers for schools to promote physical activity depending on the socioeconomic status of the school. The aim of this study was to analyse the relationship between physical activity and sleep and the socioeconomic level of children in the Basque Country. The sample consisted of 1139 schoolchildren between the ages of six and seventeen (566 boys and 573 girls) from 75 schools (43 public and 32 private). Differences between groups were compared using the Mann–Whitney U test (two samples), Kruskal–Wallis one-factor ANOVA (k samples), and Spearman's Rho correlation. There are sex differences in light (200.8 ± 62.5 vs. 215.9 ± 54.7) and moderate (69.0 ± 34.3 vs. 79.9 ± 32.1) physical activity in favour of the female group of higher socioeconomic status compared to male group of higher socioeconomic status. In the case of vigorous physical activity, the female group performed less than the male group across all socioeconomic statuses, which was statistically significant in the groups of high socioeconomic status (11.6 ± 9.3 vs. 6.9 ± 5.7) in group 2 and medium socioeconomic status (11.1 ± 9.3 vs. 7.7 ± 6.1) in group 3. There is an inverse relationship between sedentary behaviour and BMI, total bed time, total sleep time, and night-time awakenings. There is also an inverse relationship between all levels of physical activity performed with respect to BMI and total sleep efficiency. These data point towards notable inequalities in physical activity and daily sleep in Basque schoolchildren, which in turn may be marginalised in our current school system due to the effects of the socioeconomic environment.

Keywords: physical activity; sleep; public and private centre; schoolchildren

1. Introduction

The health of individuals and populations is determined by a set of factors that go far beyond those of a biomedical nature, i.e., the genetic load and biological characteristics of individuals and their interaction with their environment [1]. On the contrary, it is living and working conditions, and other more structural factors such as the characteristics of the social, economic, and political context, which we call social determinants of health, that have a more direct influence on the healths of individuals and populations in our societies [2,3].

The fact that these social determinants of health are unequally distributed in the population generates social inequalities in health, i.e., systematic differences in health between people of different social levels, sex, ethnicity or place of residence, among other factors, meaning that the most disadvantaged groups systematically present a worse state of health. Therefore, equity in health is conditioned by the so-called structural determinants and intermediate determinants [1]. The former include aspects related to the socioeconomic and political context, which refer to the characteristics of the social structure of a society. These contextual factors exert a strong influence on patterns of social stratification, which determine the social position that people occupy in society according to their socioeconomic status, sex, level of education, place of birth, and other dimensions [3,4]. This unequal social position in turn generates inequalities in the distribution of intermediate determinants, which include living and working conditions, psychosocial factors such as the extent and quality of social networks, stress and perceived control over one's life, and health-related behaviour such as alcohol consumption, smoking, diet, and physical activity (PA) [5].

The practice of PA and exercise has multiple health benefits: it is associated with reduced all-cause mortality, improved health-related quality of life (vitality, general health, and mental health) [6], and a reduced risk of adult-onset diabetes, obesity, osteoporosis, some cancers, and cardiovascular disease [7–10]. Accessibility and shorter distance to environments associated with physical exercise are known to increase the frequency of exercise [11–15]. According to ecological models, the built environment exerts a crucial influence on PA behaviour [16]. This is supported by several systematic reviews showing that people living in walkable, safer, and greener neighbourhoods tend to have higher levels of PA [17–22]. One's socio-economic position, at the individual or area level, and the built environment are interrelated, and the path for mediation and moderation should be considered when related to health outcomes [23].

The influence of the proximity of health-related facilities on the practice of physical exercise can occur in two ways; the first has to do with the influence of seeing people in the vicinity performing physical exercise, which translates into its perception as a positive social norm [14]. The second is that one of the reasons most frequently given for abandoning physical exercise is related to the distance to the environment in which it is practiced, so the proximity of these infrastructures can eliminate the physical and psychological barriers and increase the frequency of physical exercise [14].

The importance of sleep for health at all stages of life has been widely demonstrated, but it is of vital importance in childhood and adolescence [24,25]. A deficiency in the quality of sleep can affect school performance and one's appropriate PA levels, result in health disorders, etc. [26]. Different studies have considered the hypothesis of bidirectionality between PA and sleep, more specifically, that appropriate levels of PA are associated with better sleep efficiency and thus, deficiencies in sleep lead to lower PA levels [27]. Different studies [28–30] report the difficulties of children and adolescents and how it is necessary to deepen the study of these variables due to the importance of childhood and adolescence as stages of development and adherence to behaviours that will lead to future healthy adults.

The socioeconomic variable has a direct influence on children's development [31–34]. Socioeconomic inequalities may cause altered sleep and PA patterns [35], as there is evidence linking family socioeconomic status with sleep quality [36] and PA performance [35,37]. A low socioeconomic status affects children's health and can have lifelong consequences, in both early and later life [38,39]. In addition, physical activity is not equally distributed across social classes, with the most disadvantaged performing less exercise during both adolescence [40] and adulthood [41].

Current policies are clear about the importance of sport and PA: sport is healthy and there is still much to be achieved in the area of healthy lifestyles [42]; however, in low-, middle-, and high-income countries, PA levels are still insufficient [31,43]. Moreover, few low- and middle-income countries have PA policies, while policies have been well developed in many high-income countries, although often with very limited implementation [44]. In addition, for many families today, PA involves a financial cost and family time that

not everyone has the resources to afford [45]. In this situation, it is easier to choose other solutions to introduce PA, such as free school sports and informal PA in public spaces such

as parks [46,47]. However, these children are more likely to engage in sedentary activities, such as playing video games instead of PA, which can lead to poor physical fitness in adolescence [48]. Contemporary global socio-cultural and physical environments are generally not conducive to high levels of regular PA among children and adolescents [31]. Instead, these have produced abnormal activity habits and social norms, limited access to the means of fulfilling their basic biological needs, and denied children the human right to physically active games [49]. In this regard, children of lower socioeconomic status residing in different European countries are less likely to participate in sports clubs, more likely to spend more than two hours a day in front of a screen [47], and less likely to spend more than two hours in an open environment on weekends compared to those of higher socioeconomic status [50]. The environmental changes that have reduced PA among children and adolescents have also led to biological changes, including reduced motor competence, reduced physical fitness, and high body fatness, even among those who are not overweight or obese as defined by their body mass index. In turn, these biological changes have further reduced the PA by producing feedback loops that amplify adverse environmental impacts on PA [51,52].

In the United States, there is a direct relationship between family wealth and the ability to participate in organised sports [29]; therefore, the children of families of higher socioeconomic status are more likely to meet the recommended levels of PA and sports participation [39]. Families of a higher socioeconomic status usually have more financial resources for their children to engage in extracurricular activities and may know more about the importance of the impact of PA on health. Therefore, it is easier to encourage these parents to actively participate in sports clubs [45,47]. In summary, children of high socioeconomic status have higher levels of PA [33,39,48]. In addition, children's access to green spaces in urban areas is closely related to their physical and psychological well-being [53].

The size of the spaces available for play in the school environment directly influences the PA to be practiced. Schools of higher socioeconomic status will have more learning materials and equipment at their disposal, such as balls, ropes, or other materials for children to play with. At the same time, this influences the PA to be practiced at recess. Sports fields, green areas, trees, games, concrete, and shaded areas make it easier to perform PA, and in less discriminatory centres, the children obtained higher caloric expenditure in the games [54]. In order to have the capacity to improve the PA levels of children, centres must give importance to the provision of resources for PA, contributing to the creation of a culture of PA [55]. In relation to this, there are facilitators and barriers for schools to promote PA and raise the levels of PA among children, with some predominant facilitators or barriers depending on the socioeconomic level of the school [55,56]. In primary schools of high socioeconomic level, the lack of barriers related to the curriculum, teacher proficiency, and the intrinsic factors of individual pupils mean that schoolchildren have higher levels of PA [56]. At the compulsory secondary education stage, on the other hand, schools of low socioeconomic level have more barriers than high socioeconomic schools, such as those related to school policy, environment, and individual students' intrinsic factors [57]. This leads to the fact that socioeconomic disadvantages among girls predict negative knowledge and achievement outcomes [38,58].

For all these reasons, the aim of this study was to analyse the relationship between PA and sleep and the socioeconomic level of girls and boys between 6 and 17 years of age in the Basque Country.

2. Materials and Methods

2.1. Subjects and Design

A cross-sectional observational study was carried out. Participants were selected by non-probabilistic convenience sampling across all schools in the Basque Country. The study sample consisted of 1139 schoolchildren between the ages of six and seventeen (566 boys and 573 girls) from 75 schools (43 public and 32 private) that gave their definitive approval

to the study. A proportional and random stratification according to historical territory (Araba, Bizkaia, and Gipuzkoa), sex, age (primary education from 6 to 12 years and secondary education from 12 to 17 years) and ownership of the school (public or private)

was taken into account. The public schools were 100% publicly funded while the private schools analysed in this study were co-financed, wherein the education was free but other services such as canteens, transport, materials, and other school activities were not.

The qualitative variables of the study were sex, educational stage (primary education and compulsory secondary education), school, and socioeconomic level (SEP). On the other hand, the quantitative variables were body mass index (BMI), PA levels (light, moderate, vigorous, and MVPA), sedentary behaviour (min), total time in bed (min), total sleep time (min), night-time awakenings (min), and sleep efficiency (%).

2.2. Instruments

The ActiGraph WGT3X-BT accelerometer (manufacturer ActiGraph, 49 East Chase St. Pensacola, FL, USA) was used to collect data related to PA levels as well as sleep parameters. The participants wore the accelerometer for seven consecutive days including a weekend. The device was worn on the non-dominant hand. Recordings were considered valid with a minimum daily exposure of 10 h for at least 3 days, among which at least 2 have to be working days and one on the weekend. In addition, it was requested that the accelerometer be removed during bathing, showering, and/or other water-based activities. They were collected based on the validity and reliability of previous studies [59–62].

2.3. Procedure

In order to carry out the research, approval was requested from the Basque Medicines Research Ethics Committee (Basque Government Department of Health) in accordance with the Law 14/2007 on biomedical research [63], the ethical principles of the Helsinki Declaration of 2013 [64], and other ethical principles and applicable legislation in the report of the Basque Medicines Research Ethics Committee (CEIm-E) of the Basque Government Department of Health with internal code PI2020011. Likewise, the current regulations on personal data protection were respected: namely (EU) Regulation 2016/679 of 27 April 2016 (GDPR) [65], Organic Law 3/2018 of 5 December on Personal Data Protection and guarantee of digital rights (ES) [66], and Royal Decree (ES) 1720/2007 of 21 December [67]. In all these documents and permits, it was taken into account that the study included school-aged children.

Following the approval of the project, the Department of Education of the Basque Government sent an e-mail to all schools in the Basque Country (Figure 1). Subsequently, positive responses were collected from the schools interested in participating and meetings were held with the school's management teams as well as with the physical education teachers through whom the families were provided with the information and documentation of this study. Among all the families that were willing to participate, participants were selected by means of a draw among those who met the selection criteria established for this study. Then, all the children's legal guardians signed the informed consent form and the pupils themselves signed their informed consent. Once the participants by school, grade, and sex had been confirmed, a timetable was established for placing and removing the accelerometers.

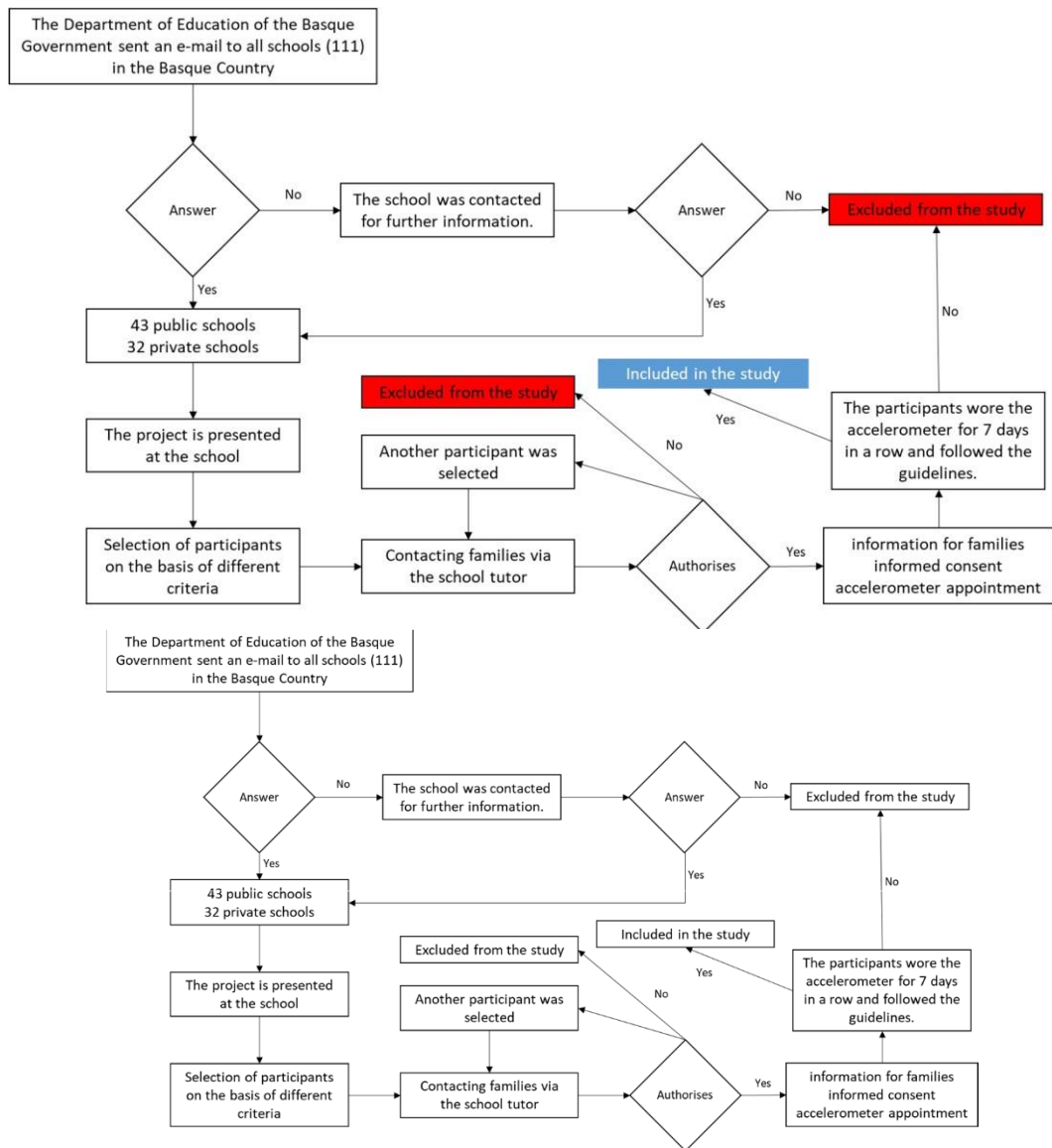


Figure 1. Participants reclusion flow chart.

There is a proportional and random stratification according to the historical territory and county, age, sex, educational network (public or private), and SEP index (socioeconomic level based on the deprivation index in the census section, which makes it possible to identify sections with socioeconomic conditions), together with inclusion and exclusion criteria that can be seen in Table 1.

Table 1. Inclusion and exclusion criteria.

Inclusion Criteria	Belong to a school centre adhering to for program at primary or secondary school levels. The parents or legal guardians of the student must complete the informed consent form.
Exclusion Criteria	Failure to comply with any of the following conditions: negative consent by the person legally responsible for the student, failure to complete the qualitative record (daily), incorrect use of the accelerometer.
	Disability or inability to complete the qualitative record or correctly use the accelerometer according to protocol. In the case of doubt regarding any participant, the teaching staff of the school will be involved in the decision to include or exclude.

In this study, for the determination of socioeconomic status, hereafter SEP, the MEDEA classification was used [68], which is a socioeconomic level that calculates the average per capita income of people living in the district in which the school is located, divided into five groups (see Table 2).

Table 2. SEP term assigned to each group.

SEP	Assigned Term
SEP 1	Group 1
SEP 2	Group 2
SEP 3	Group 3
SEP 4	Group 4
SEP 5	Group 5

SEP 1, highest economic position group; and SEP 5, lowest economic position group.

2.4. Statistical Analysis

For the outcome variables, descriptive statistics were used, reporting the level of significance for the main group (between participants). To avoid a type I error, a post hoc analysis was performed when the interaction effect was found to be significant. Values will be expressed as the mean (SD).

Statistical analysis was performed with SPSS software (version 28.0.1.0; IBM Corp; Armonk, New York, NY, USA). Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. First, the Kolmogorov–Smirnov test was used to assess the normality of the distribution and Levene’s test to observe the homogeneity of variances, as well as an analysis of the descriptive variables studied (means, standard deviation, etc.). None of the variables studied met the above requirements, so the differences between the groups were compared using the non-parametric Mann–Whitney U test (2 samples) and the Kruskal–Wallis one-factor ANOVA (k samples). After a significant Kruskal–Wallis H test, a Dunn–Bonferroni test was used for pairwise post hoc comparisons. Correlation between the variables was estimated using Spearman’s Rho.

3. Results

The descriptive results of the sleep variables (Table 3, no statistical differences) and PA variables (Table 4) divided by sex and in each of the SEP categories are shown below.

Table 3. Results of the daily sleep quality analysis in each SEP level divided by sex.

Table 3. Results of the daily sleep quality analysis in each SEP level divided by sex.

SEP	Sex	Sleep Efficiency %	Total Bed Time (min)	Total Sleep Time (min)	WASO (min)
1	M ($n = 120$)	87.5 ± 6.2	468.6 ± 82.2	409.1 ± 75.5	56.1 ± 33.0
	F ($n = 122$)	87.2 ± 5.7	462.5 ± 76.0	401.3 ± 66.9	57.7 ± 28.9
2	M ($n = 113$)	86.2 ± 6.6	494.3 ± 78.3	425.4 ± 67.2	65.2 ± 37.8
	F ($n = 120$)	87.2 ± 5.8	481.6 ± 80.6	417.5 ± 61.7	59.7 ± 30.6
3	M ($n = 162$)	86.5 ± 6.4	491.5 ± 84.4	421.7 ± 64.1	65.5 ± 35.0
	F ($n = 147$)	86.6 ± 5.7	495.3 ± 85.2	426.8 ± 69.6	63.3 ± 29.7
4	M ($n = 105$)	86.3 ± 6.6	489.5 ± 85.1	419.9 ± 71.9	61.8 ± 33.8
	F ($n = 111$)	86.6 ± 7.0	487.9 ± 82.1	419.1 ± 65.6	60.4 ± 35.4
5	M ($n = 66$)	87.1 ± 6.5	459.5 ± 77.4	398.5 ± 64.8	54.4 ± 32.4
	F ($n = 73$)	88.6 ± 5.5	457.8 ± 91.0	404.9 ± 80.9	55.0 ± 28.2

Data are presented as mean \pm SD. M: male; F: female; WASO: wake after sleep onset.

A sex difference was observed in the performance of light and moderate PA between the SEP 1 female and male groups. In the case of vigorous PA, the female group performed less PA than males in all groups, which was a statistically significant difference between SEP groups 2 and 3.

Table 4. Results of the daily sleep quality analysis in each SEP level divided by sex.

SEP	Sex	Sedentary (min)	Light PA (min)	Moderate PA (min)	Vigorous PA (min)	MVPA
1	M (n = 120)	625.6 ± 202.5	200.8 ± 62.5	69.0 ± 34.3	8.7 ± 7.5	77.6 ± 40.5
	F (n = 122)	614.8 ± 171.7	215.9 ± 54.7 *	79.9 ± 32.1 *	6.3 ± 4.7	86.2 ± 35.7
2	M (n = 113)	573.4 ± 145.0	215.2 ± 54.2	81.1 ± 36.5	11.6 ± 9.3 ***	92.7 ± 44.1
	F (n = 120)	541.6 ± 171.4	216.0 ± 72.2	81.4 ± 36.6	6.9 ± 5.7	88.3 ± 40.6
3	M (n = 162)	551.4 ± 175.6	212.7 ± 66.4	80.7 ± 40.4	11.1 ± 9.3 **	91.7 ± 48.2
	F (n = 147)	542.2 ± 167.2	223.2 ± 63.1	85.8 ± 33.5	7.7 ± 6.1	93.4 ± 38.2
4	M (n = 105)	556.7 ± 214.3	202.7 ± 76.8	71.8 ± 41.0	9.1 ± 9.3	81.0 ± 49.0
	F (n = 111)	600.0 ± 199.2	210.7 ± 62.3	79.8 ± 36.9	6.7 ± 6.9	86.5 ± 42.3
5	M (n = 66)	583.1 ± 227.1	201.2 ± 73.9	69.9 ± 37.4	8.1 ± 8.0	78.0 ± 44.2
	F (n = 73)	563.1 ± 201.7	208.3 ± 78.3	77.4 ± 39.5	6.8 ± 5.2	84.3 ± 43.8

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; PA: physical activity; MVPA: moderate to vigorous physical activity. * Statistical inter group differences between males and women. * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$

Table 5 shows the values for the sleep parameters in the primary and secondary variables. Thus, in the primary stage, both the female and male groups have better sleep efficiency, spend less time in bed, and have fewer night-time awakenings at the two extremes of the SEP (groups 1 and 5) compared to the intermediate levels.

At the secondary stage, females spend more time in bed in SEP group 1 than in the other groups, with a significant difference compared to groups 3 and 5.

Table 5. Results of the daily sleep quality analysis in each SEP level divided by sex and school level group.

School Group	SEP	Sex	BMI (kg/m ²)	Sleep Efficiency (%)	Total Bed Time (min)	Total Sleep Time (min)	WASO (min)
Primary 6–12	1	M (n = 59)	18.08 ± 4.03	88.13 ± 5.84 ^{2,3,4}	466.48 ± 88.8 ^{2,3,4}	410.75 ± 79.43 ^{2,3,4}	52.81 ± 32.53 ^{2,3,4}
		F (n = 66)	17.79 ± 2.88	87.82 ± 4.99 ^{3,4}	448.68 ± 82.72 ^{2,3,4}	392.60 ± 75.04 ^{2,3,4}	54.16 ± 24.32 ^{2,3,4}
	2	M (n = 62)	17.51 ± 2.55	85.72 ± 6.89 ¹	521.73 ± 81.15 ^{1,5}	445.24 ± 67.76 ^{1,5}	73.38 ± 42.63 ^{1,5}
		F (n = 58)	17.05 ± 2.03	85.52 ± 6.31 ⁵	508.66 ± 88.08 ^{1,5}	432.07 ± 65.49 ¹	67.98 ± 32.99 ¹
	3	M (n = 104)	17.36 ± 2.64	84.98 ± 6.02 ^{1,5}	515.10 ± 86.01 ^{1,5}	434.17 ± 63.51 ^{1,5}	74.50 ± 35.22 ^{1,5}
		F (n = 95)	17.79 ± 2.80	85.76 ± 4.99 ^{1,5}	518.15 ± 92.22 ^{1,5}	442.15 ± 74.84 ^{1,5}	72.69 ± 28.77 ^{1,5}
	4	M (n = 36)	18.55 ± 3.73	84.46 ± 6.08 ^{1,5}	537.30 ± 75.49 ^{1,5}	450.46 ± 50.27 ^{1,5}	74.87 ± 32.82 ^{1,5}
		F (n = 38)	16.80 ± 2.01	84.16 ± 7.38 ^{1,5}	527.41 ± 86.25 ^{1,5}	438.11 ± 55.17 ¹	76.52 ± 40.96 ^{1,5}
	5	M (n = 51)	17.52 ± 2.63	86.65 ± 6.28 ^{3,4}	467.38 ± 80.33 ^{2,3,4}	403.54 ± 68.32 ^{2,3,4}	57.38 ± 33.49 ^{2,3,4}
		F (n = 54)	17.24 ± 2.79	88.51 ± 3.80 ^{2,3,4}	466.23 ± 95.62 ^{2,3,4}	411.12 ± 80.76 ³	57.30 ± 25.19 ^{3,4}
Secondary 12–17	1	M (n = 59)	20.23 ± 2.72	86.67 ± 6.43	469.80 ± 74.35	405.34 ± 68.82	60.44 ± 33.24
		F (n = 56)	19.70 ± 2.46 ^{1,4}	86.49 ± 6.54	478.74 ± 64.29 ^{3,5}	411.49 ± 54.77	61.78 ± 33.34
	2	M (n = 51)	20.22 ± 3.83	86.88 ± 6.12	460.97 ± 60.20	401.21 ± 58.65	55.25 ± 28.32
		F (n = 62)	20.31 ± 2.93 ⁴	88.77 ± 4.90	456.34 ± 63.76	403.77 ± 54.97	56.00 ± 26.21
	3	M (n = 58)	20.52 ± 3.05	89.10 ± 6.14	449.25 ± 62.44	399.29 ± 59.36	49.23 ± 28.25
		F (n = 52)	20.54 ± 2.90 ⁴	88.12 ± 6.66	453.62 ± 48.36 ¹	398.83 ± 47.92	46.02 ± 23.01
	4	M (n = 69)	20.90 ± 2.51	87.19 ± 6.66	464.49 ± 79.40	403.94 ± 76.51	55.02 ± 32.45
		F (n = 73)	21.58 ± 3.39 ^{1,2,3,5}	87.88 ± 6.47	467.30 ± 71.78 ⁵	409.26 ± 68.69	52.05 ± 29.12
	5	M (n = 15)	27.33 ± 31.26	88.71 ± 7.04	432.66 ± 61.12	381.40 ± 49.06	44.43 ± 26.88
		F (n = 19)	21.03 ± 7.31 ⁴	88.91 ± 8.73	433.89 ± 73.23 ^{1,4}	387.05 ± 80.85	48.45 ± 35.51

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; BMI: body mass index; WASO: wake after sleep onset. ^{1,2,3,4,5} Statistical inter-group differences between SEPs.

Table 6 shows the results of the PA parameters in both the primary and secondary school stages. In the primary stage, the male SEP group 5 showed greater sedentary behaviour than the rest of the groups. On the other hand, in the female group at the primary stage, although all those in the female SEP group 5 showed greater sedentary behaviour than the rest of the groups, significant differences can only be seen with groups 3 and 4. At the primary stage, intermediate male groups 2, 3, and 4 showed the highest levels of PA with respect to groups 1 and 5.

As for the secondary stage, the schoolchildren who showed the greatest sedentary behaviour, amongst both males and females, belong to group 1. In addition, the female SEP

group 5 of this stage was that with the least moderate PA and MVPA compared to the rest of the groups.

Table 6. Results of the daily PA analysis in each SEP level divided by sex and school level group.

School Group	SEP	Sex	Sedentary (min)	Light PA (min)	Moderate PA (min)	Vigorous PA (min)	MVPA (min)
Primary 6–12	1	M (n = 59)	573.71 ± 162.45 ^{3,4,5}	220.16 ± 55.90 ^{2,3,4}	88.33 ± 30.36 ^{2,3,4}	12.46 ± 7.00 ^{2,3,4,5}	100.80 ± 35.39 ^{2,3,4}
		F (n = 66)	549.66 ± 152.63 ^{3,4}	237.56 ± 53.97	95.76 ± 31.10	8.56 ± 4.83	104.33 ± 34.52
	2	M (n = 62)	558.03 ± 160.84 ^{3,4,5}	234.43 ± 53.10 ^{1,5}	101.19 ± 30.90 ^{1,5}	15.47 ± 8.78 ^{1,5}	116.66 ± 37.78 ^{1,5}
		F (n = 58)	543.62 ± 145.12 ^{3,4}	248.40 ± 55.25	99.72 ± 30.67	9.07 ± 5.09	108.79 ± 34.18
	3	M (n = 104)	514.76 ± 141.80 ^{1,2,5}	233.72 ± 58.32 ^{1,5}	100.43 ± 31.68 ^{1,5}	15.39 ± 8.26 ^{1,5}	115.82 ± 37.60 ^{1,5}
F (n = 95)	481.40 ± 162.42 ^{1,2,5}	231.03 ± 72.87	94.45 ± 34.51	9.55 ± 5.99	104.00 ± 38.72		
4	M (n = 36)	492.76 ± 83.43 ^{1,2,5}	252.89 ± 37.49 ^{1,5}	105.02 ± 33.64 ^{1,5}	17.12 ± 9.85 ^{1,5}	122.15 ± 41.73 ^{1,5}	
	F (n = 38)	478.75 ± 126.03 ^{1,2,5}	242.76 ± 55.11	103.42 ± 37.64	12.07 ± 8.48	115.49 ± 44.08	
5	M (n = 51)	624.32 ± 190.64 ^{1,2,3,4}	215.68 ± 59.06 ^{2,3,4}	77.73 ± 36.09 ^{2,3,4}	4.95 ± 5.98	87.39 ± 43.25 ^{2,3,4}	
	F (n = 54)	591.02 ± 169.85 ^{3,4}	229.30 ± 63.57	89.38 ± 35.55	8.43 ± 4.93	97.81 ± 39.31	
Secondary 12–17	1	M (n = 59)	683.77 ± 223.52 ^{2,3,4,5}	182.44 ± 61.45	50.44 ± 26.49	4.95 ± 5.98	55.40 ± 30.95
		F (n = 56)	691.45 ± 162.05 ^{2,3,4,5}	190.41 ± 43.76	61.22 ± 21.64 ⁵	3.60 ± 2.90	64.82 ± 23.085
	2	M (n = 51)	591.97 ± 121.95 ¹	191.77 ± 45.98	56.55 ± 26.63	6.97 ± 7.80	63.53 ± 32.10
		F (n = 62)	539.66 ± 193.91 ^{1,3,4}	185.59 ± 73.27	64.34 ± 33.50 ⁵	4.86 ± 5.53	69.21 ± 36.89 ⁵
	3	M (n = 58)	617.01 ± 209.61 ^{1,5}	175.09 ± 63.85	45.21 ± 28.47	3.25 ± 4.86	48.46 ± 32.46
F (n = 52)		653.17 ± 109.23 ^{2,5}	208.82 ± 35.94	69.88 ± 24.81 ⁵	4.26 ± 4.84	74.15 ± 28.79 ⁵	
4	M (n = 69)	605.31 ± 249.52 ^{1,5}	176.48 ± 79.08	54.52 ± 33.24	4.95 ± 5.59	59.47 ± 37.56	
	F (n = 73)	662.21 ± 201.27 ^{2,5}	193.93 ± 59.47	67.54 ± 30.10 ⁵	3.87 ± 3.51	71.41 ± 32.59 ⁵	
5	M (n = 15)	442.80 ± 286.98 ^{1,3,4}	152.08 ± 97.56	43.26 ± 29.05	2.90 ± 3.29	46.17 ± 31.30	
	F (n = 19)	483.87 ± 262.36	148.67 ± 87.01	43.46 ± 29.63 ^{1,2,3,4}	2.31 ± 2.51	45.78 ± 31.63 ^{1,2,3,4}	

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; WASO: wake after sleep onset. ^{1,2,3,4,5} Statistical inter group differences between SEPs.

Tables 7 and 8 show the results with respect to the school ownership variable. Specifically, Table 7 shows the results for BMI and sleep quality. Among the public school students, males in SEP group 4 have the highest BMI among the 5 groups. In addition, males in SEP group 1 have the highest sleep efficiency, with fewer night-time awakenings. On the other hand, regardless of sex, males in SEP group 3 spend the most time in bed, sleep the longest, and have the most night-time awakenings.

Among private school children, females in SEP group 2 show lower BMI values compared to the other groups. In addition, males in SEP group 1 show lower values for time spent in bed and time spent asleep compared to groups 2 and 4.

Table 8 shows the daily PA values within the school ownership variable (public and private) analysed by sex in terms of the PA variables. Male and female schoolchildren in public schools, specifically those belonging to SEP group 4, showed the highest levels of sedentary behaviour with respect to the rest of the groups, which was statistically significant in females with respect to the rest of the groups. These values of sedentary behaviour are reflected in the higher BMI (see Table 7) in both male and female schoolchildren, although the latter is not statistically significant. In addition, the male SEP group 4 of the public centres were those performing the least vigorous PA.

In private centres, it is both male and female SEP groups 1 and 5 who show the highest values of sedentary behaviour. On the other hand, those in SEP group 2 show the lowest values of sedentary behaviour and the highest values of moderate, vigorous, and MVPA compared to the rest of the groups. The female schoolchildren in SEP group 2 in these private centres also have the highest levels of light, moderate, and MVPA PA compared

to the rest of the groups. Conversely, in females from public centres, the values of light, moderate, vigorous, and MVPA are lower in SEP group 4 than in groups 1 and 3.

Table 7. Results of the daily sleep quality analysis in each SEP level divided by sex and school titularity ^{1,2,3,4,5}.

School Group	SEP	Sex	BMI (kg/m ²)	Sleep Efficiency (%)	Total Bed Time (min)	Total Sleep Time (min)	WASO (min)
Public school	1	M (n = 34)	18.82 ± 4.23 ⁴	89.75 ± 5.13 ^{2,3,4}	469.61 ± 87.17 ³	424.84 ± 91.40 ³	41.16 ± 20.59 ^{2,3,4}
		F (n = 36)	18.57 ± 2.88	87.93 ± 6.42	439.17 ± 78.13 ^{2,3,4}	383.99 ± 75.66 ^{2,3,4}	53.61 ± 30.18 ³
	2	M (n = 74)	19.01 ± 3.64 ⁴	85.26 ± 6.52 ¹	489.37 ± 81.47 ^{3,5}	415.25 ± 62.38 ^{3,5}	65.77 ± 36.15 ^{1,3,5}
		F (n = 84)	19.40 ± 3.10	87.09 ± 6.05 ⁵	478.33 ± 84.57 ^{1,3}	413.34 ± 61.03 ^{1,3}	60.29 ± 37.71 ^{3,5}
	3	M (n = 77)	18.13 ± 2.86 ⁴	84.72 ± 5.96 ¹	538.12 ± 62.38 ^{1,2,4,5}	453.27 ± 50.031 ^{1,2,4,5}	78.08 ± 32.80 ^{1,2,4,5}
		F (n = 71)	18.96 ± 3.10	86.19 ± 5.14 ^{4,5}	540.52 ± 61.65 ^{1,2,4,5}	464.34 ± 50.28 ^{1,2,4,5}	71.17 ± 28.01 ^{1,2,4,5}
	4	M (n = 68)	20.26 ± 2.85 ^{1,2,3,5}	86.48 ± 7.08 ¹	483.54 ± 90.31 ³	416.28 ± 79.87 ^{3,5}	58.84 ± 35.02 ^{1,3}
		F (n = 69)	20.27 ± 4.00	87.27 ± 7.65 ³	481.13 ± 88.93 ^{1,3}	416.78 ± 73.65 ^{1,3}	56.86 ± 38.30 ³
	5	M (n = 30)	18.37 ± 3.22 ⁴	86.36 ± 7.15 ^{2,3}	443.10 ± 70.92 ^{3,5}	381.38 ± 61.50 ^{2,3,4}	47.69 ± 23.71 ^{2,3}
		F (n = 29)	18.71 ± 3.24	89.80 ± 6.45	449.72 ± 85.72 ³	404.26 ± 88.86 ³	47.85 ± 28.27 ^{2,3}
Private school	1	M (n = 86)	19.24 ± 3.29	86.57 ± 6.31	468.24 ± 80.73 ^{2,4}	402.85 ± 67.86 ^{2,4}	62.06 ± 35.08
		F (n = 86)	18.71 ± 2.86 ^{2,5}	86.91 ± 5.48	472.23 ± 73.41	408.51 ± 61.96	59.35 ± 28.41
	2	M (n = 39)	18.21 ± 3.05	88.12 ± 6.29	503.68 ± 71.89 ^{1,4}	444.57 ± 72.60 ^{1,4}	64.11 ± 41.26
		F (n = 36)	17.17 ± 2.07 ^{1,3,4}	87.46 ± 5.36	489.31 ± 70.82 ³	427.03 ± 63.01 ³	58.39 ± 28.32
	3	M (n = 85)	18.82 ± 3.42	88.02 ± 6.34	449.31 ± 79.52 ^{2,4}	393.07 ± 62.20 ^{2,4}	54.01 ± 33.08
		F (n = 76)	18.58 ± 3.15 ^{2,5}	86.97 ± 6.23	453.10 ± 82.64 ^{2,4}	391.78 ± 66.98	55.86 ± 29.48
	4	M (n = 37)	19.78 ± 3.71	85.84 ± 5.60	500.33 ± 74.60 ^{1,3}	426.52 ± 54.73 ^{1,3}	67.31 ± 31.07
		F (n = 42)	19.41 ± 3.26 ^{2,5}	85.52 ± 5.66	498.96 ± 68.96 ³	423.00 ± 50.16 ³	66.30 ± 29.64
	5	M (n = 36)	20.90 ± 2.51	87.76 ± 5.85	473.15 ± 80.76	412.79 ± 64.79	60.05 ± 37.54
		F (n = 44)	17.91 ± 5.43 ^{1,3,4}	87.84 ± 4.60	463.15 ± 94.86	405.24 ± 76.30	59.71 ± 27.53

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; BMI: body mass index; WASO: wake after sleep onset. ^{1,2,3,4,5} Statistical inter group differences between SEPs.

Table 8. Results of the daily PA analysis in each SEP level divided by sex and type of school.

School Group	SEP	Sex	Sedentary (min)	Light PA (min)	Moderate PA (min)	Vigorous PA (min)	MVPA (min)
Public school	1	M (n = 34)	562.82 ± 154.26 ⁵	203.96 ± 61.60	76.70 ± 34.76	10.23 ± 6.90 ⁴	86.94 ± 40.88
		F (n = 36)	570.17 ± 115.09 ⁴	241.30 ± 34.40 ^{2,4}	97.25 ± 23.52 ^{2,4}	8.43 ± 4.34 ^{2,4}	105.69 ± 26.28 ^{2,4}
	2	M (n = 74)	594.88 ± 150.42 ⁵	206.68 ± 54.51	73.52 ± 37.49	10.66 ± 9.59 ⁴	84.18 ± 45.34
		F (n = 84)	538.20 ± 198.80 ^{4,5}	201.38 ± 78.51 ^{1,3}	76.77 ± 39.61 ^{1,3,4}	6.55 ± 6.27 ^{1,3}	83.33 ± 44.13 ^{1,3}
	3	M (n = 77)	557.12 ± 179.43 ²	218.92 ± 59.93	82.65 ± 38.08	12.47 ± 9.82 ⁴	95.12 ± 46.51
		F (n = 71)	549.06 ± 160.89 ⁴	231.57 ± 56.74 ^{2,4}	92.68 ± 31.53 ²	8.95 ± 6.38 ^{2,4}	101.63 ± 35.98 ^{2,4}
	4	M (n = 68)	580.01 ± 225.52 ⁵	198.21 ± 79.67	66.77 ± 38.85	6.98 ± 6.97 ^{1,2,3}	73.76 ± 44.79
		F (n = 69)	632.72 ± 213.89 ^{1,2,3,5}	203.51 ± 64.52 ^{1,3,5}	74.92 ± 34.71 ^{1,3}	5.55 ± 5.21 ^{1,3}	80.47 ± 38.95 ^{1,3}
	5	M (n = 30)	443.90 ± 216.89 ^{1,2,3,4}	190.69 ± 91.38	71.69 ± 46.12	9.77 ± 9.94	81.46 ± 54.79
		F (n = 29)	494.79 ± 155.67 ^{2,4}	221.45 ± 76.60 ⁴	82.76 ± 37.83	7.04 ± 4.64	89.80 ± 41.66
Private school	1	M (n = 86)	650.37 ± 214.46 ^{2,3,4}	199.48 ± 63.22 ²	65.90 ± 33.83 ^{2,3}	8.04 ± 7.63 ^{2,4}	73.94 ± 40.03 ^{2,3,4}
		F (n = 86)	633.40 ± 187.95 ^{2,3,4}	205.29 ± 58.18 ²	72.64 ± 32.55 ^{2,4}	5.38 ± 4.64	78.03 ± 36.05 ^{2,4}
	2	M (n = 39)	532.49 ± 125.95 ^{1,5}	231.31 ± 50.33 ^{1,3}	95.32 ± 30.21 ^{1,3,5}	13.49 ± 8.65 ^{1,3,4,5}	108.81 ± 36.98 ^{1,3,4,5}
		F (n = 36)	549.45 ± 76.56 ^{1,5}	249.94 ± 37.28 ^{1,3,4,5}	92.33 ± 25.78 ^{1,3,5}	7.70 ± 4.08	100.03 ± 28.25 ^{1,3,5}
	3	M (n = 85)	546.16 ± 172.96 ^{1,5}	207.13 ± 71.73 ²	78.85 ± 42.58 ^{1,2}	9.76 ± 8.62 ²	88.61 ± 49.83 ^{1,2}
		F (n = 76)	535.72 ± 173.64 ^{1,5}	215.33 ± 67.97 ²	79.29 ± 34.15 ²	6.49 ± 5.69	85.79 ± 38.87 ²
	4	M (n = 37)	542.29 ± 192.60 ^{1,5}	210.88 ± 71.40	81.14 ± 43.78	13.06 ± 11.65 ^{1,5}	94.20 ± 54.11 ¹
		F (n = 42)	548.16 ± 161.27 ^{1,5}	222.39 ± 57.21 ²	87.88 ± 39.35 ¹	8.53 ± 8.75	96.41 ± 46.09 ¹
	5	M (n = 36)	699.04 ± 162.36 ^{2,3,4}	210.00 ± 55.11	68.40 ± 28.70 ²	6.74 ± 5.81 ^{2,4}	75.15 ± 33.47 ²
		F (n = 44)	608.17 ± 217.07 ^{2,3,4}	199.65 ± 79.12 ²	73.91 ± 40.62 ²	6.70 ± 5.55	80.62 ± 45.20 ²

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; WASO: wake after sleep onset. ^{1,2,3,4,5} Statistical inter group differences between SEPs.

Table 9 shows the correlation values of the total sample between all the variables analysed. Thus, there is an inverse relationship between sedentary behaviour and BMI, total bed time, total sleep time, and WASO. There is also an inverse relationship between all levels of PA performed with respect to BMI and total sleep efficiency.

Table 9. Correlation of the daily sleep quality and PA analysis.

	Medea	BMI (kg/m ²)	Sleep Efficiency (%)	Total Bed Time (min)	Total Sleep Time (min)	WASO (min)	Sedentary	Light PA (min)	Moderate PA (min)	Vigorous PA (min)	MVPA (min)
Medea	1										
BMI (kg/m ²) Sleep	0.00	1									
Efficiency (%)	0.00	0.15 **	1								
Total bed time (min)	0.02	-0.16 **	-0.38 **	1							
Total sleep time (min)	0.02	-0.12 **	0.00	0.90 **	1						
WASO (min)	-0.00	-0.16 **	-0.81 **	0.53 **	0.22 **	1					
Sedentary	-0.04	0.22 **	0.02	-0.16 **	-0.16 **	-0.06 *	1				
Light PA (min)	0.01	-0.30 **	-0.24 **	0.21 **	0.13 **	0.27 **	-0.30 **	1			
Moderate PA (min)	0.00	-0.39 **	-0.23 **	0.25 **	0.19 **	0.26 **	-0.38 **	0.82 **	1		
Vigorous PA (min)	-0.02	-0.40 **	-0.20 **	0.26 **	0.21 **	0.24 **	-0.30 **	0.59 **	0.80 **	1	
MVPA (min)	-0.00	-0.41 **	-0.23 **	0.26 **	0.20 **	0.26 **	-0.39 **	0.80 **	0.99 **	0.86 **	1

Statistical significance in a correlation. * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.

4. Discussion

The aim of this study was to analyse the relationship between PA and sleep with the socioeconomic level of girls and boys between 6 and 17 years of age in the Basque Country. A meta-analysis on the sleep–obesity relationship in children and adolescents [69] emphasised a research recommendation on the interaction of demographic factors with sleep and obesity. MVPA, sedentary behaviour and demographic information, such as sex, age, and parental education level, were included as covariates because they were reported to influence the weight status and sleep of children and adolescents [70,71]. A short sleep duration is associated with an increased risk of overweight/obesity in children and adolescents in a study performed in China, independently of sleep quality. This relationship is significant for children rather than adolescents. Short sleep duration and sleep quality were significantly associated with overweight/obesity in girls, but not in boys in the same study [72,73]. Considering sleep quality, some studies have found that children and adolescents with poor sleep quality are more likely to gain weight [70,74], while other studies found no significant relationship between the two variables [75,76]. In our case, children have better sleep efficiency, spend less time in bed, sleep less, and have fewer night-time awakenings, which was true for both males and females of primary school age in the SEP extremes (groups 1 and 5) compared to schoolchildren in groups 2, 3, and 4. Females who spend more time in bed are those in a high SEP (group 1), which was a significant difference compared to females in the lowest SEP (group 5).

Schoolchildren with lower SEP have a higher PA than their peers with higher SEP (particularly because of their greater participation in more active transportation, more household chores, and more work-related activities), whilst the latter participated more frequently in organised sports and formal activities [77]. However, for the most part, a high SEP is associated with a considerable increase in the frequency of PA [33,77–82]. In primary school, children from middle- and high-income families are approximately three times more likely to meet PA recommendations compared to children from low SEP families. For secondary school students, children from middle-income families are twice as likely and those from high-income families are more than three times as likely to ever participate in sports compared to children from low SEP families [39]. This relationship may be due to both the cost of access to sports practices being a barrier for families with lower purchasing power [83]. However, lower wealth is also associated with children's participation in optimal amounts of health-promoting PA [39].

The research evidence suggests that PA behaviours are socioeconomically shaped, as children with a low socioeconomic status spend less time being physically active during

leisure time and engage in less vigorous intensity activities compared to their peers of high economic status [84,85]. In our case, in public centres, males in SEP 4 were those performing the least vigorous PA, and females had the lowest PA values in light, moderate, vigorous, and MVPA, compared to groups 1 and 3. Furthermore, in private centres, both males and females in SEP 2 are those showing the highest PA values in moderate, vigorous, and MVPA. High-income children engage in significantly more vigorous activity than low- and middle-income children do [85]. These domain-specific and intensity-specific differences are important, as vigorous PA is considered to elicit stronger health benefits compared to lower intensity PA [86]. Among most northern, eastern, and southern European countries, children with low parental education played actively/vigorously for longer periods of time [33]. Meanwhile, the opposite situation emerged among Central Asian countries. An inverse socioeconomic gradient also emerges in relation to the practice of sports, with lower SEP children being less involved in these activities. On average, 70.9% of children from families with low parental education level spend less than 2 h/week doing sport compared to 38.2% of children with high parental education level [45]. The higher the level of education, the higher the educational climate and the higher the likelihood of performing PA [87].

In Canada, SEP at the area level was not related to step count or the amount of time children spent performing MVPA [50]. However, another study found that children in areas with higher SEP were more likely to comply with the daily step count recommendations [81]. In our case, in the primary stage, male schoolchildren with a lower SEP showed greater sedentary behaviour compared to the rest of the categories of the index. In contrast, in females of lower SEP in the primary stage, even though they showed greater sedentary behaviour than categories 3 and 4, there were no significant differences with the highest SEP categories (SEP 1 and 2), coinciding with another study that found that the amount of time spent performing MVPA (moderate to vigorous PA) was not statistically different for children from low-, medium-, or high-SEP households [88].

In Australia, children studying in schools of high socioeconomic status are more likely to meet the recommended PA levels as well as healthy cardiorespiratory fitness levels compared to children studying in schools with a low socioeconomic status. In the secondary stage, however, there were no significant differences [39], unlike in the present study, where, in the secondary stage, the schoolchildren who showed greater sedentary behaviour, in both males and females, belonged to the highest SEP (SEP 1). In addition, females with the lowest SEP (SEP 5) at this stage are those with the least moderate PA and MVPA. In turn, most of the barriers are related to curriculum, teaching and school policy, and environment [83]. In the present study, male and female public school children, specifically those belonging to low SEPs, show the highest levels of sedentary behaviour compared to other deprivation levels. In addition, low-SEP males in public schools are the least likely to engage in vigorous PA. Consistently with the results, which indicate that children from low-SEP families may be more likely to engage in sedentary activities, such as screen use, rather than recreational and physical activities, this in turn may lead to poor physical fitness in adolescence [48]. For families of low SEP, the lack of resources to enrol their children in a sporting activity (e.g., football, judo, gymnastics, jazz, ballet, tennis, etc.) could play an important role [47].

Young people of higher SEP are those who dedicate more time to sedentary behaviour, while those of families with lower incomes practice PA in a much less relevant way [89], coinciding with the results obtained in the private centres in our study, that, in an almost opposite way to the results obtained in the public centres, male and female schoolchildren and females with higher SEP (SEP 1) are those that reflect a higher level of sedentary behaviour. However, in another study, there was no clear pattern in terms of socioeconomic status with respect to inactivity, i.e., the subjects analysed all showed practically the same data regardless of whether they were of high or low SEP [82].

Children of low SEP generally have a higher BMI, more behavioural difficulties, report a lower quality of life, and experience more critical life events than children with a higher

SEP [90], as shown in the males and females of the public school of the present study, specifically those belonging to low SEP, the highest levels of sedentary behaviour with respect to the rest of the deprivation levels. Values of sedentary behaviour are reflected in the higher BMI in males and in females, although the latter is not statistically significant. Schoolchildren of a lower SEP tend to be more obese (12.6% compared to 8% of more advantaged children) [91].

Similarly to a representative sample of Swedish adolescents [92], females of high SEP (SEP 2) in private schools have the highest levels of light, moderate, and MVPA compared to the other categories of the index. Conversely, in females in public schools, light, moderate PA, vigorous PA, and MVPA values are lower in low SEP (SEP 4) than in higher and medium SEP (SEP 1 and 3) groups.

Children of low socioeconomic backgrounds tend to be more prevalent in groups that combine multiple unhealthy lifestyles. Thus, children whose mother received a low educational level or children from a low-income household have been classified in groups that are physically inactive and engage in significant screen time [47,93].

The limitations of the present study have been associated with the difficulties of involving educational centres and the agents that form part of the schools; teachers, parents, and students. In addition, it was requested that the accelerometers be removed from the wrists when engaging in aquatic activities such as baths or showers, so there is very interesting information that is not collected in the practitioners of aquatic activities. With regard to future lines of research, on the one hand, the relative percentile values of the volume of PA could be analysed as a function of variables such as sex or age. On the other hand, it could be used to study the variables related to sleep quality. It would be highly intriguing to conduct a longitudinal study that researches the temporal changes in PA and sleep quality among child and adolescents in Basque Country, as well as the correlations between all these variables.

5. Conclusions

The results of our study show a positive trend in both sedentary behaviour and sleep efficiency in Basque schoolchildren of intermediate SEP with respect to the extremes. In addition, it was observed that females performed less high-intensity PA than males in all SEP groups.

Likewise, more sedentary behaviour was associated with less time spent in bed and poorer sleep efficiency. Similarly, more PA, regardless of its intensity, was associated with better body composition.

These data point to notable inequalities in PA and daily sleep among Basque schoolchildren which, in turn, may be marginalised in our current school system due to the effects of the socioeconomic environment. It is therefore interesting to address future strategies in a cross-cutting manner so that schoolchildren extend their hours of movement both in and out of the classroom.

Author Contributions: Conceptualisation, A.L.-U.; methodology, A.L.-U., I.S. and X.R.; formal analysis, A.M.A.-B., J.R.S.I. and J.R.F.; data curation, A.L.-U., G.M.d.L.A. and N.A.; writing—original draft preparation, A.L.-U., M.U., I.S. and X.R.; writing—review and editing, X.R., I.S. and A.L.-U.; supervision, A.C. and M.G.-B.; funding acquisition, A.L.-U., X.R., A.C., G.M.d.L.A. and N.A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by Department of Culture and Linguistic Policy, Department of Health and Department of Education of the Basque Government, grant number K-09/2020.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board (or Ethics Committee) of Department of Health of the Basque Government (protocol code PI2020011 approved the 23 October 2020).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Data supporting reported results can be found by mailing authors.

Acknowledgments: The authors would like to thank all the participants, their parents and the schools that voluntarily participated in the research.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Martín, U.; González-Rábago, Y. *Bilbao's Health in Figures. A Quantitative Diagnosis*; EHU/UPV and Bilbao City Council: Bilbao, Spain, 2018.
2. Whitehead, M.; Dahlgren, G. *Concepts and Principles for Tackling Social Inequities in Health: Levelling up Part 1*; World Health Organization: Copenhagen, Denmark, 2007.
3. Borrell, C.; Pons-Vigués, M.; Morrison, J.; Díez, E. Factors and processes influencing health inequalities in urban area. *J. Epidemiol. Community Health* **2013**, *67*, 389–391. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Díez-Roux, A.V.; Mair, C. Neighborhoods and health. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **2010**, *1186*, 125–145. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Commission to Reduce Social Inequalities in Health in Spain. A proposal of policies and interventions to reduce social inequalities in health in Spain. *Gac. Sanit.* **2012**, *26*, 182–189. [[CrossRef](#)]
6. Mutrie, N.; Carney, C.; Blamey, A.; Crawford, F.; Aitchison, T.; Whitelaw, A. "Walk in to Work Out": A randomized controlled trial of a self help intervention to promote active commuting. *J. Epidemiol. Community Health* **2002**, *56*, 407–412. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Brown, V.; Moodie, M.; Mantilla-Herrera, A.M.; Veerman, J.L.; Carter, R. Active transport and obesity prevention—A transportation sector obesity impact. scoping review and assessment for Melbourne, Australia. *Prev. Med.* **2016**, *96*, 49–66. [[CrossRef](#)]
8. Virto, N.; Etayo-Urtasun, P.; Sánchez-Isla, J.R.; Arietanzbeaskoa, M.S.; Mendizabal-Gallastegui, N.; Grandes, G.; Gutierrez, B.; Coca, A.; Río, X. Efectos de una intervención de 12 semanas de ejercicio en los niveles de hemoglobina glicada (HbA1c) en pacientes con cáncer (Effects of a 12-week exercise intervention on glycated hemoglobin (HbA1c) levels in cancer patients). *Retos* **2023**, *48*, 153–160. [[CrossRef](#)]
9. Wang, Z.; Emmerich, A.; Pilon, N.J.; Moore, T.; Hemerich, D.; Cornelis, M.C.; Mazzaferro, E.; Broos, S.; Ahluwalia, T.S.; Bartz, T.M.; et al. Genome-wide association analyses of physical activity and sedentary behavior provide insights into underlying mechanisms and roles in disease prevention. *Nat. Genet.* **2022**, *54*, 1332–1344. [[CrossRef](#)]
10. GBD 2013 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* **2015**, *386*, 2287–2323. [[CrossRef](#)]
11. Díez-Roux, A.V. Residential environments and cardiovascular risk. *J. Urban Health* **2003**, *80*, 569–589. [[CrossRef](#)]
12. Humpel, N.; Owen, N.; Leslie, E. Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: A review. *Am. J. Prev. Med.* **2002**, *22*, 188–199. [[CrossRef](#)]
13. Ball, K.; Bauman, A.; Leslie, E.; Owen, N. Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults. *Prev. Med.* **2001**, *33*, 434–440. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Sallis, J.F.; Hovell, M.F.; Hofstetter, C.R.; Elder, J.P.; Hackley, M.; Caspersen, C.J.; Powell, K.E. Distance between homes and exercise facilities related to frequency of exercise among San Francisco residents. *Public Health Rep.* **1990**, *105*, 179–185.
15. Rodríguez-Romo, G.; Garrido-Muñoz, M.; Lucía, A.; Mayorga, J.I.; Ruiz, J.R. Association between environmental characteristics and physical activity. *Gac. Sanit.* **2013**, *27*, 487–493. [[CrossRef](#)]
16. Sallis, J.F.; Cervero, R.B.; Ascher, W.; Henderson, K.A.; Kraft, M.K.; Kerr, J. An ecological approach to creating active living communities. *Annu. Rev. Public Health* **2006**, *27*, 297–322. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Sallis, J.F.; Glanz, K. The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *Future Child.* **2006**, *16*, 89–108. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Bird, E.L.; Ige, J.O.; Pilkington, P.; Pinto, A.; Petrokofsky, C.; Burgess-Allen, J. Built and natural environment planning principles for promoting health: An umbrella review. *BMC Public Health* **2018**, *18*, 930. [[CrossRef](#)]
19. McGrath, L.J.; Hopkins, W.G.; Hinckson, E.A. Associations of objectively measured built environment attributes with moderate-vigorous youth physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sport. Med.* **2015**, *45*, 841–865. [[CrossRef](#)]
20. Nordbø, E.C.A.; Nordh, H.; Raanaas, R.K.; Aamodt, G. Promoting activity participation and well-being among children and adolescents: A systematic review of the determinants of the neighbourhood built environment. *JBI Evid. Synth.* **2020**, *18*, 370–458. [[CrossRef](#)]
21. Ding, D.; Sallis, J.F.; Kerr, J.; Lee, S.; Rosenberg, D.E. Neighborhood environment and physical activity among young people a review. *Am. J. Prev. Med.* **2011**, *41*, 442–455. [[CrossRef](#)]
22. McCrorie, P.R.W.; Fenton, C.; Ellaway, A. Combining GPS, GIS and accelerometry to explore the relationship between physical activity and the environment in children and young people: A review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2014**, *11*, 93. [[CrossRef](#)]
23. Boone-Heinonen, J.; Evenson, K.R.; Song, Y.; Gordon-Larsen, P. Built and socioeconomic environments: Patterns and associations with physical activity in US adolescents. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2010**, *7*, 45. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Kalak, N.; Lemola, S.; Brand, S.; Holsboer-Trachsler, E.; Grob, A. Sleep duration and subjective psychological well-being in adolescence: A longitudinal study in Switzerland and Norway. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* **2014**, *10*, 1199–1207. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

25. Xu, F.; Adams, S.K.; Cohen, S.A.; Earp, J.E.; Greaney, M.L. Relationship between Physical Activity, Screen Time, and Sleep Quantity and Quality in US Adolescents Aged 16–19. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 1524. [CrossRef] [PubMed]
26. Sanz-Martín, D.; Ubago-Jiménez, J.L.; Ruiz-Tendero, G.; Zurita-Ortega, F.; Melguizo-Ibáñez, E.; Puertas-Molero, P. The Relationships between Physical Activity, Screen Time and Sleep Time According to the Adolescents' Sex and the Day of the Week. *Healthcare* **2022**, *10*, 1955. [CrossRef] [PubMed]
27. Kline, C.E. The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *Am. J. Lifestyle Med.* **2014**, *8*, 375–379. [CrossRef]
28. Sanz-Martín, D.; Zurita-Ortega, F.; Ruiz-Tendero, G.; Ubago-Jiménez, J.L. Moderate–Vigorous Physical Activity, Screen Time and Sleep Time Profiles: A Cluster Analysis in Spanish Adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 2004. [CrossRef]
29. Kronholm, E.; Puusniekka, R.; Jokela, J.; Villberg, J.; Urrila, A.S.; Paunio, T.; Välimaa, R.; Tynjälä, J. Trends in self-reported sleep problems, tiredness, and related school performance among Finnish adolescents from 1984 to 2011. *J. Sleep Res.* **2015**, *24*, 3–10. [CrossRef]
30. Hansen, J.; Hanewinkel, R.; Galimov, A. Physical activity, screen time, and sleep: Do German children and adolescents meet the movement guidelines? *Eur. J. Pediatr.* **2022**, *181*, 1985–1995. [CrossRef]
31. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global Matrix 4.0. Physical activity report card scores for children and adolescents: Results and analysis from 57 countries. *J. Phys. Act. Health* **2022**, *19*, 700–728. [CrossRef]
32. Sallis, J.F.; Pate, R.R. Creating the future of physical activity surveillance in the United States: Better data for better health. *J. Phys. Act. Health* **2021**, *18*, 1–5. [CrossRef]
33. Pérez, L.G.; Villodres, G.C.; Sánchez, F.J.M.; Cara, E.M.S.; Molina, J.J.M. Adherencia a la Dieta Mediterránea, Actividad Física y su relación con el Nivel Socioeconómico en escolares de Primaria de la capital de Granada. *Retos* **2021**, *41*, 485–491. [CrossRef]
34. Hallal, P.C.; Andersen, L.B.; Bull, F.C.; Guthold, R.; Haskell, W.; Ekelund, U. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* **2012**, *380*, 247–257. [CrossRef] [PubMed]
35. Tapia-Serrano, M.A.; Sevil-Serrano, J.; Sánchez-Miguel, P.A.; López-Gil, J.F.; Tremblay, M.S.; García-Hermoso, A. Prevalence of meeting 24-hour movement guidelines from preschool to adolescence: A systematic review and meta-analysis including 387,437 participants and 23 countries. *J. Sport Health Sci.* **2022**, *11*, 427–437. [CrossRef]
36. Papadopoulos, D.; Etindele-Sosso, F.A. Socioeconomic status and sleep health: A narrative synthesis of three decades of empirical research. *J. Clin. Sleep Med.* **2022**. [CrossRef] [PubMed]
37. Ke, Y.; Shi, L.; Peng, L.; Chen, S.; Hong, J.; Liu, Y. Associations between socioeconomic status and physical activity: A cross-sectional analysis of Chinese children and adolescents. *Front. Psychol.* **2022**, *13*, 904506. [CrossRef] [PubMed]
38. Dennis, E.; Manza, P.; Volkow, N.D. Socioeconomic status, BMI, and brain development in children. *Transl. Psychiatry* **2022**, *12*, 33. [CrossRef]
39. Tandon, P.S.; Kroshus, E.; Olsen, K.; Garrett, K.; Qu, P.; McCleery, J. Socioeconomic Inequities in youth participation in physical activity and sports. *Int. J. Environ. Health Res.* **2021**, *18*, 6946. [CrossRef]
40. Stalsberg, R.; Pedersen, A.V. Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: A systematic review of the evidence. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* **2010**, *20*, 368–383. [CrossRef]
41. Gidlow, C.; Johnston, L.H.; Crone, D.; Ellis, N.; James, D. A systematic review of the association between socio-economic position and physical activity. *Health Educ. J.* **2006**, *65*, 338–367. [CrossRef]
42. González-Calvo, G.; García-Monge, A.; Gerdin, G.; Pringle, R. Making the familiar strange: A narrative about Spanish children's experiences of physical (in)activity to reconsider the ability of physical education to produce healthy citizens. *Sport. Educ. Soc.* **2021**, *28*, 227–238. [CrossRef]
43. Bull, F.C.; Al-Ansari, S.S.; Biddle, S.; Borodulin, K.; Buman, M.P.; Cardon, G.; Carty, C.; Chaput, J.P.; Chastin, S.; Chou, R.; et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br. J. Sport. Med.* **2020**, *54*, 1451–1462. [CrossRef] [PubMed]
44. Reilly, J.J.; Aubert, S.; Brazo-Sayavera, J.; Liu, Y.; Cagas, J.Y.; Tremblay, M.S. Surveillance to improve physical activity of children and adolescents. *Bull. World Health Organ.* **2022**, *100*, 815–824. [CrossRef] [PubMed]
45. Musić-Milanović, S.; Buoncristiano, M.; Križan, H.; Rathmes, G.; Williams, J.; Hyska, J.; Duleva, V.; Zamrazilová, H.; Hejgaard, T.; Jørgensen, M.B.; et al. Socioeconomic disparities in physical activity, sedentary behavior and sleep patterns among 6-to 9-year-old children from 24 countries in the WHO European region. *Obes. Rev.* **2021**, *22*, e13209. [CrossRef]
46. Gerber, M.; Lang, C.; Beckmann, J.; Degen, J.; du Randt, R.; Gall, S.; Walter, C. Associations Between Household Socioeconomic Status, Car Ownership, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness in South African Primary Schoolchildren Living in Marginalized Communities. *J. Phys. Act. Health* **2021**, *18*, 883–894. [CrossRef]
47. Yang-Huang, J.; van Grieken, A.; Wang, L.; Jansen, W.; Raat, H. Clustering of Sedentary Behaviours, Physical Activity, and Energy-Dense Food Intake in Six-Year-Old Children: Associations with Family Socioeconomic Status. *Nutrients* **2020**, *12*, 1722. [CrossRef] [PubMed]
48. Wong, R.S.; Tung, K.T.; Chan, B.N.; Ho, F.K.; Rao, N.; Chan, K.L.; Ip, P. Early-life activities mediate the association between family socioeconomic status in early childhood and physical fitness in early adolescence. *Sci. Rep.* **2022**, *12*, 81. [CrossRef] [PubMed]
49. UNICEF. *How We Protect Children's Rights with the United Nations Convention on the Rights of the Child*; UNICEF: New York, NY, USA, 2022. Available online: <https://www.unicef.org.uk/what-we-do/un-convention-child-rights/> (accessed on 5 February 2023).

50. Nyström, C.; Barnes, J.D.; Blanchette, S.; Faulkner, G.; Leduc, G.; Riazi, N.A.; Larouche, R. Relationships between area-level socioeconomic status and urbanization with active transportation, independent mobility, outdoor time, and physical activity among Canadian children. *BMC Public Health* **2019**, *19*, 1802. [CrossRef]
51. Tremblay, M.S.; Shields, M.; Laviolette, M.; Craig, C.L.; Janssen, I.; Connor-Gorber, S. Physical fitness of Canadian children and youth: Results from the 2007–2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep.* **2010**, *21*, 7–20.
52. Elmesari, R.; Martin, A.; Reilly, J.J.; Paton, J.Y. Comparison of accelerometer-measured levels of physical activity and sedentary time among obese and non-obese children and adolescents: A systematic review. *BMC Pediatr.* **2018**, *18*, 106. [CrossRef]
53. Bozkurt, M. Metropolitan children's physical fitness: The relationship between overweight and obesity prevalence, socioeconomic status, urban green space access, and physical activity. *Urban Urban Green* **2021**, *64*, 127272. [CrossRef]
54. Galaviz, U.Z.; González, R.V.; Arvizuo, J.G.; Meneses, E.F.E.; Samaniego, C.V.; Domínguez, I.D.J.T.; Gutiérrez, A.O. Socioeconomic status and physical activity during elementary school student recess. *Rev. Bras. Med. Esporte* **2021**, *27*, 80–83. [CrossRef]
55. Peralta, L.R.; Mihrshahi, S.; Bellew, B.; Reece, L.J.; Hardy, L.L. Influence of School-Level Socioeconomic Status on Children's Physical Activity, Fitness, and Fundamental Movement Skill Levels. *J. Sch. Health* **2019**, *89*, 460–467. [CrossRef] [PubMed]
56. Duffey, K.; Barbosa, A.; Whiting, S.; Mendes, R.; Aguirre, I.Y.; Tcymbal, A.; Breda, J. Barriers and Facilitators of Physical Activity Participation in Adolescent Girls: A Systematic Review of Systematic Reviews. *Front. Public Health* **2021**, *9*, 743935. [CrossRef] [PubMed]
57. Kennewell, E.; Curtis, R.G.; Maher, C.; Luddy, S.; Virgara, R. The relationships between school children's wellbeing, socio-economic disadvantage and after-school activities: A cross-sectional study. *BMC Pediatr.* **2022**, *22*, 297. [CrossRef] [PubMed]
58. Rosado, J.R.; Fernández, Á.I.; López, J.M. Evaluation of physical activity practice, dietary adherence and behaviour and its relationship with quality of life in Primary Education students. *Retos* **2020**, *38*, 129–136. [CrossRef]
59. Phillips, S.M.; Summerbell, C.; Hobbs, M.; Hesketh, K.R.; Saxena, S.; Muir, C.; Hillier-Brown, F.C. A systematic review of the validity, reliability and feasibility of measurement tools used to assess physical activity and sedentary behaviour in preschool children. *Int. J. Behaviour. Phys. Nutr. Act.* **2021**, *18*, 141. [CrossRef] [PubMed]
60. Cooper, A.R.; Goodman, A.; Page, A.S.; Sherar, L.B.; Esliger, D.W.; van Sluijs, E.M.; Anderson, L.B.; Anderssen, S.; Cardón, G.; Davey, R.; et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The international children's accelerometry database (ICAD). *Int. J. Behaviour. Phys. Nutr. Act.* **2015**, *12*, 113. [CrossRef] [PubMed]
61. Pate, R.R.; Almeida, M.J.; McIver, K.L.; Pfeiffer, K.A.; Dowda, M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity* **2006**, *14*, 2000–2006. [CrossRef]
62. Chandler, J.L.; Brazendale, K.; Beets, M.W.; Mealing, B.A. Classification of physical activity intensities using a wrist accelerometer in children aged 8–12 years. *Pediatr. Obes.* **2016**, *11*, 120–127. [CrossRef]
63. Ley 14/2007, de 3 de julio de 2007, de Investigación Biomédica. Available online: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/ceic_proyectos/es_def/adjuntos/Ley_14_2007_de_Investigacion_Biomedica.pdf (accessed on 10 December 2022).
64. Editorial, E. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Arbor* **2008**, *184*, 349–352. Available online: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/183> (accessed on 25 September 2022).
65. Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, Relativo a la Protección de las Personas Físicas en lo que Respecta al Tratamiento de Datos Personales y a la Libre Circulación de Estos Datos. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R0679&from=fi> (accessed on 15 October 2022).
66. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3> (accessed on 6 December 2022).
67. Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se Aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Available online: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/21/1720> (accessed on 8 December 2022).
68. Domínguez-Berjón, M.F.; Borrell, C.; Cano-Serral, G.; Esnaola, S.; Nolasco, A.; Pasarín, M.I.; Ramis, R.; Saurina, C.; Escolar-Pujolar, A. Construction of a deprivation index from census data in large Spanish cities: (MEDEA Project). *Gac. Sanit.* **2008**, *22*, 179–187. [CrossRef] [PubMed]
69. Guidolin, M.; Gradisar, M. Is shortened sleep duration a risk factor for overweight and obesity during adolescence? A review of the empirical literature. *Sleep Med.* **2012**, *13*, 779–786. [CrossRef] [PubMed]
70. Khan, M.K.A.; Chu, Y.L.; Kirk, S.F.L.; Veugelers, P.J. Are sleep duration and quality associated with diet quality, physical activity and body weight status? A population-based study of Canadian children. *Can. J. Public Health* **2015**, *106*, 277–282. [CrossRef] [PubMed]
71. Garfield, V. The association between body mass index (BMI) and sleep duration: Where are we after nearly two decades of epidemiological research? *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 4327. [CrossRef]
72. Chen, H.; Wang, L.J.; Xin, F.; Liang, G.; Chen, Y. Associations between sleep duration, sleep quality and weight status in Chinese children and adolescents. *BMC Public Health* **2022**, *22*, 1136. [CrossRef] [PubMed]
73. López-Gil, J.F.; García-Hermoso, A.; Smith, L.; Firth, J.; Trott, M.; Eumann-Mesas, A.; Jiménez-López, E.; Gutiérrez-Espinoza, H.; Tárraga-López, P.J.; Victoria-Montesinos, E. Global Proportion of Disordered Eating in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* **2023**. [CrossRef]
74. Fatima, Y.; Doi, S.A.R.; Mamun, A.A. Sleep quality and obesity in young subjects: A meta-analysis. *Obes. Rev.* **2016**, *17*, 1154–1166. [CrossRef]

75. Mota, J.; Vale, S. Associations between sleep quality with cardiorespiratory fitness and BMI among adolescent girls. *Am. J. Hum. Biol.* **2010**, *22*, 473–485. [[CrossRef](#)]
76. Wang, J.; Adab, P.; Liu, W.J.; Chen, Y.J.; Li, B.; Lin, R.; Liu, W.; Cheng, K.K.; Pallan, M. Prevalence of adiposity and its association with sleep duration, quality, and timing among 9-12-year-old children in Guangzhou, China. *J. Epidemiol.* **2017**, *27*, 531–537. [[CrossRef](#)]
77. Muthuri, S.K.; Wachira, L.J.M.; Leblanc, A.G.; Francis, C.E.; Sampson, M.; Onywera, V.O.; Tremblay, M.S. Temporal trends and correlates of physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness among school-aged children in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2014**, *11*, 3327–3359. [[CrossRef](#)]
78. Lavin, J.; Bruzzone, F.; Mamondi, V.; González, E.; Berra, S. Physical activity and sedentary behaviors of schoolchildren from Córdoba in their free time and in Physical Education class. *Rev. Argent. Salud.* **2015**, *6*, 15–21.
79. Owen, K.B.; Nau, T.; Reece, L.J.; Bellew, W.; Rose, C.; Bauman, A.; Halim, N.K.; Smith, B.J. Fair play? Equity of participation in organised sport and physical activity among children and adolescents in high-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2022**, *19*, 27. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
80. Heradstveit, O.; Haugland, S.; Hysing, M.; Stormmark, K.; Sivertsen, B.; Boe, T. Physical inactivity, non-participation in sports and socioeconomic status: A large population-based study among Norwegian adolescents. *BMC Public Health* **2020**, *20*, 1010. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
81. Stalsberg, R.; Pedersen, A. Are Differences in Physical Activity across Socioeconomic Groups Associated with Choice of Physical Activity Variables to Report? *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2018**, *15*, 922. [[CrossRef](#)]
82. Guthold, R.; Stevens, G.; Riley, L.; Bull, F. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1–6 million participants. *Lancet* **2019**, *4*, 23–35. [[CrossRef](#)]
83. Fernández-Prieto, I.; Giné-Garriga, M.; Canet, O. Barriers and motivations perceived by adolescents in relation to physical activity. Qualitative study through focus groups. *Rev. Esp. Salud. Pública* **2019**, *93*, 1–12.
84. Falese, L.; Federico, B.; Kunst, A.E.; Perelman, J.; Richter, M.; Rimpelä, A.; Lorant, V. The association between socioeconomic status and vigorous physical activity among adolescents: A cross-sectional study in six European cities. *BMC Public Health* **2021**, *21*, 866. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
85. Love, R.; Adams, J.; Atkin, A.; van Sluijs, E. Socioeconomic and ethnic differences in vigorous intensity physical activity in children: A cross-sectional analysis of the UK Millennium Cohort Study. *BMJ Open* **2019**, *9*, e027627. [[CrossRef](#)]
86. Tarp, J.; Child, A.; White, T.; Westgate, K.; Bugge, A.; Grøntved, A.; Wedderkopp, N.; Andersen, L.B.; Cardon, G.; Davey, R.; et al. Physical activity intensity, shift duration and markers of cardiometabolic risk in children and adolescents. *Int. J. Obes.* **2018**, *42*, 1639–1650. [[CrossRef](#)]
87. Farinola, M.G.; Tuñón, I.; Laíño, F.; Marchesich, M.; Rodríguez, M.P. Socio-educational and economic profile of Argentine elite adolescent athletes. *Retos* **2018**, *34*, 172–176. [[CrossRef](#)]
88. McCormack, G.R.; Giles-Corti, B.; Timperio, A.; Wood, G.; Villanueva, K. A cross-sectional study of individual, social, and constructed environmental correlates of pedometer-based physical activity among primary schools children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2011**, *8*, 30. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
89. Sluijs, E.; Ekelund, U.; Crochemore-Silva, I.; Guthold, R.; Ha, A.; Lubans, D.; Oyeyemi, A.; Ding, D.; Katzmarzyk, P. Physical activity behaviours in adolescence: Current evidence and opportunities for intervention. *Lancet* **2020**, *398*, 429–442. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
90. Poulain, T.; Vogel, M.; Sobek, C.; Hilbert, A.; Korner, A.; Kiess, W. Associations Between Socio-Economic Status and Child Health: Findings of a Large German Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 677. [[CrossRef](#)]
91. Gasol Foundation. *The Gasol Foundation and Fundación Probitas Resume Their Partnership to Promote the Second Edition of the PASOS Study*; Gasol Foundation: Barcelona, Spain, 2022. Available online: <https://cutt.ly/DI0o4qx> (accessed on 10 January 2023).
92. Nyberg, G.; Kjellenberg, K.; Fröberg, A.; Lindroos, A.K. A national survey showed low levels of physical activity in a representative sample of Swedish adolescents. *Acta Paediatr.* **2020**, *109*, 2342–2353. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
93. Leech, R.M.; McNaughton, S.A.; Timperio, A. Clustering of children’s obesity-related behaviours: Associations with sociodemographic indicators. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2014**, *68*, 623–628. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

CAPÍTULO 5

RESUMEN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capítulo 5. Resumen de Resultados y Discusión

El sueño tiene un gran impacto en la salud y calidad de vida de las personas. La falta del mismo puede condicionar tanto implicaciones negativas directas, como la aparición de enfermedades y complicaciones asociadas, como indirectas, al reducir los niveles de AF que, a su vez, reduce los niveles de salud de la población. Por el contrario, cuando se cumplen los parámetros recomendados de sueño, se pueden obtener múltiples beneficios para la salud, incluyendo una mayor y mejor predisposición a la realización de AF que retroalimenta a su vez a la calidad del sueño y salud.

Los parámetros de sueño obtenidos en Euskadi, son más altos en niños de 6 a 12 años que en adolescentes de 12 a 17 años, como en otros estudios (Aronen et al., 2007; Frömel et al., 2020), independientemente del sexo (Tabla 12). Este hecho puede estar relacionado con el aumento de la presión, el estrés y la ansiedad en la adolescencia debido a razones académicas así como de otro tipo (Park, 2014; Su et al., 2022). En lo que a la eficiencia del sueño respecta, es mayor en adolescentes (12 a 17 años) en contraste con otros estudios donde los parámetros de eficiencia del sueño disminuyen con la edad (Aronen et al., 2007; Ohayon et al., 2017) que no representaría un problema de trastorno del sueño en este grupo (12-17 años) (Lin et al., 2018). Los resultados sugieren que pasar más tiempo en la cama (480,4 vs. 491,6 min) y/o dormir más (416,6 vs. 420,9 min) no se traduce en una mejor calidad y eficiencia del sueño (87,2 vs. 86,1 min). Realizar más actividad física parece ser determinante en este aspecto, hecho que ya ha sido demostrado por varios autores (Park, 2014; Stutz et al., 2018).

El MVPA mejora la eficiencia del sueño en niños en edad escolar, con una asociación bidireccional, por lo que aumentar la MVPA aumenta la duración del sueño (Lin et al., 2018; Kline, 2014; Kalak et al., 2012) y la eficiencia (Lin et al., 2018), en los datos extraídos de Euskadi existe una correlación entre estas mismas variables (Tabla 12, 13, 22 y 23). De manera similar, en un estudio de adolescentes, se observó que aquellos que corrían todas las mañanas durante 30 minutos durante 3 semanas consecutivas mostraron mejoras en las medidas objetivas del sueño, junto con una disminución en la latencia del sueño (Brand et al., 2010). En Euskadi existe una eficiencia del sueño mayor en niños y adolescentes que practican AFD, en comparación con los que no lo hacen (Tabla 12). Una mayor duración del ejercicio semanal se asocia con una latencia de inicio del sueño más prolongada y menos despertares profundos (Liu et al., 2022). Una solución para mejorar la calidad del sueño de niños y adolescentes puede encontrarse en la

promoción de actividades como fomentar el juego al aire libre o ligas deportivas organizadas (Carlton et al., 2021), coincidiendo con los resultados del presente estudio.

En Euskadi (Tabla 13), los niños y adolescentes que realizan AFD reportan un porcentaje más alto de MVPA en su AF diaria (Ridgers et al., 2011; Tudor-Locke et al., 2006; Wickel, 2007; Trost et al., 2008). Teniendo en cuenta el volumen y la mayor duración de la EF formal y la recreación, la AF extraescolar parece ser la principal contribuyente (Almeida et al., 2011).

Una de las causas del descenso de los parámetros de AF en la etapa secundaria puede ser el abandono de la AFD. La expectativa de las metas de logro, a nivel personal o social (colectivas) y el entorno social, puede influir mucho ya sea por presión familiar, entrenadores, compañeros... (Moreno, G. 2022). Las primeras experiencias deben de ser divertidas y las recompensas se deben dar por la mejora de las destrezas y no por los resultados de la competición y los modelos de deporte escolar actuales están centrados en modelos competitivos. Por otro lado, puede existir el “burnout” deportivo, este síndrome afecta tanto psicológicamente, emocionalmente como físicamente, este fenómeno se puede evitar maximizando las experiencias positivas, minimizando las experiencias negativas, cambiando la organización social (familiares, entrenadores, no hablar con los jugadores antes de un encuentro...). (Molinero et al., 2006). Existen otras cualidades biológicas, tales como el sexo y la etapa de maduración, que pueden tener un efecto en la decisión de abandonar o continuar con una actividad deportiva (Díaz et al., 2018).

La AF afecta a los niños de dos formas, modifica el estatus de la salud ya que disminuye la morbilidad, mejora la condición física, disminuye el porcentaje de grasa, reduce el estrés psicosocial, mejora el sistema inmune y por otro lado reduce los riesgos de padecer patologías crónicas en la edad adulta (Lee et al., 2019). Los niños de hoy en día reducen el tiempo invertido realizando AF ya que en la sociedad moderna cada vez más se están reduciendo los espacios naturales, los transportes son mecanizados, existen otras diversiones como la televisión, videojuegos... todo ello nos lleva a una vida más sedentaria. (WHO, 2020). En estudios comparativos de diferentes estilos de vida se observa que las culturas con un menor desarrollo tecnológico realizan más AF (Katzmarzyk, 2010). A menudo, las personas solo hacen ejercicio físico durante las clases de EF en la escuela, lo cual no es suficiente ya que esta asignatura no recibe el reconocimiento que merece y solo se le dedican unas pocas horas por semana, generalmente entre dos y tres (Martínez et al., 2012). Las experiencias en EF durante la infancia y la adolescencia pueden influir en la participación en la AF fuera de la escuela

al ofrecer a los estudiantes oportunidades de experimentar y apreciar la AF (Ommundsen, 2003). No obstante, a medida que los estudiantes van creciendo, su nivel de AF desciende y solo aquellos que deciden comenzar a realizar AF de forma extraescolar suelen continuar con ella (Guthold et al., 2020). En el estudio de Cooper, A.R. et al. (2015) en el cual describe la AF y el sedentarismo medidos objetivamente en 27.637 jóvenes de diez países, se pudo demostrar que, la AF fue inferior en los jóvenes con sobrepeso/obesidad y disminuyó transversalmente cada año después de los cinco años, con el correspondiente aumento del tiempo dedicado al sedentarismo y fue sistemáticamente inferior en las chicas que en los chicos. Los estudios anteriores también indicaron que la AF disminuye durante la adolescencia, concluyeron que la AF disminuye aproximadamente un 7% al año después de los diez años. La falta de actividad en los niños tienen efectos inmediatos, no afecta únicamente de cara a un futuro (Tanné, C. 2023). Por ello, debe existir una adherencia a la AFD, esto se ve reflejado en personas físicamente más activas, las cuales harán hábitos de vida más saludables y seguirán conductas con menos riesgo para la salud (Guerrero Jaramillo, P. A. 2019).

En los datos de sueño y AF recogidos cuantitativamente en Euskadi se preguntó además cuáles de los participantes realizaban algún tipo de actividad deportiva escolar (regulada, estructurada, lúdica y/o competitiva), introduciendo aquellos juegos tradicionales organizados dentro de este término, aunque hay una diferencia entre ellos (Parlebas, P. 2002; Etxebeste eta al., 2014; Etxebeste eta al., 2015; Clevenger et al., 2015). En Euskadi los datos de participación en AFD, son similares a los obtenidos en otros estudios europeos (66,7% vs. 66%) (Gába et al., 2022).

Se obtuvieron diferencias significativas en todos los niveles de AF (Tabla 13), así como en la eficiencia del sueño (Tabla 12), con mayores niveles de AF (sedentarios $p = 0,001$; ligeros $p = 0,017$; moderados $p = 0,009$; vigorosa $p = 0,001$; y MVPA $p = 0,002$) y mejor eficiencia del sueño ($p = 0,002$) en aquellos escolares que realizan algún tipo de AFD que en los que no realizan AFD reglada. En cuanto al tiempo total en cama y sedentarismo, quienes no realizan AFD muestran un mayor tiempo en cama (480,41 min \pm 79,53 vs 491,58 min \pm 88,12; $p = 0,04$) así como mayores valores de sedentarismo (556,67 min (179,81) vs. 620,56 min (178,39)), siendo estos significativos respecto a los que realizan algún AFD regulado ($p = 0,001$). También se observó una diferencia significativa en el tiempo dedicado a actividades sedentarias entre alumnos de primaria y secundaria para ambos sexos e independientemente de la realización de AFD (Tabla 13).

En los países desarrollados, se dedican grandes esfuerzos para mejorar la salud con dos objetivos principales, la prevención de enfermedades y mejora de la calidad de vida. Estos beneficios solo se pueden obtener si se hace de manera regular y es por ello que la realización de los programas para la AF necesitan un apartado que se dirija a la adherencia a dichas actividades (Oñate et al., 2021).

Existe una alta tasa de abandono de AFD a pesar de los beneficios psicológicos que tiene (reducción de estrés, mejora de los síntomas de la depresión, mejoría en el control de peso...), las investigaciones indican que un 50% de las personas que inician una AFD dejan de practicar en los primeros seis meses (Molinero, et al., 2006). El hecho competitivo de que la capacidad cognitiva para evaluar la propia capacidad en relación con las habilidades de otros se desarrolla, influye en la competencia percibida y la motivación para participar y sus consecuencias psicológicas (Evans et al., 2021). Por tanto, otro beneficio de la AF como es mejorar el bienestar psicosocial y la autoestima, se observa como fundamental. También se ha comprobado que mejora las habilidades motoras y cognitivas además de brindar una mejor estructura y función cerebral.

El comportamiento sedentario de los escolares vascos es mayor en el género masculino respecto al género femenino. Esto difiere de otros estudios donde las niñas mostraron un comportamiento más sedentario que los niños (Bonvin et al., 2014; Ishii et al., 2015; Kettner et al., 2013; Konstabel et al., 2014; Trost et al., 2013; y Van Stralen et al., 2014). En la LPA, las chicas tienen un mayor nivel de AF comparado con los chicos, coincidiendo con estudios donde exponen que los chicos dedicaron una media de 7,22' menos que las chicas en esta actividad (Ávila-García et al., 2020). Por otro lado, en otros estudios se observó cómo los niños hacían más LPA a comparación de las chicas (Ishii et al., 2015; Stone et al., 2013; Trost et al., 2013). En cuanto a la MPA, algunos estudios afirman que los chicos realizan más AF que las chicas (Serra et al., 2011 e Ishii et al., 2015), sin embargo, los resultados en Euskadi indican que las chicas hacen más MPA que los chicos en todo el territorio de Euskadi. Respecto a la VPA, hay estudios que observaron que, el género que más AF hace es el masculino a comparación del femenino (Bonvin et al., 2014 y Ishii et al., 2015). Estos resultados coinciden con los de los estudios descritos. En lo que al MVPA respecta, en nuestro estudio se aprecia cómo son las chicas las que realizan más actividad que los chicos. En otros estudios, sin embargo, se manifiesta que los chicos realizan más MVPA que las chicas (Konstabel et al., 2014; McLellan et al., 2020; Nettlefold et al., 2011; Strugnell et al., 2016; Van Stralen et al., 2014; Trost et al., 2013). Al realizar las chicas más LPA, MPA y MVPA que los chicos

en Euskadi, contradice parte de la segunda hipótesis formulada, aún así, en la VPA sí cumple con parte de la segunda hipótesis ya que fueron los chicos los que más actividad realizaron.

Respecto a la calidad de sueño de los escolares de Euskadi, teniendo en cuenta el tiempo total de sueño y la eficiencia de sueño, siendo estos parámetros marcadores de calidad de sueño, se puede observar que hay una diferencia mínima en la que el género masculino pasa más tiempo dormido (Tabla 12). Este hecho coincide con un estudio que afirma que las niñas obtuvieron un tiempo total de sueño y eficiencia de sueño más reducido comparado con el de los niños (Li et al., 2021). Sin embargo, en otros estudios no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la duración del sueño entre niñas y niños (John, 2014 y Ruitter et al., 2016). Al mismo tiempo, nuestros resultados muestran que las chicas tienen menos interrupciones o despertares durante su descanso como en el estudio de Franco et al (2020). Los problemas de sueño o despertares son más frecuentes en las edades más jóvenes y no hay diferencias en función del género. La duración del sueño disminuye a medida que los adolescentes se hacen mayores (Olds et al., 2010), siendo los despertares nocturnos condiciones comunes en los niños en edad preescolar (Costa et al., 2013). Por todo ello podemos decir que se cumple la hipótesis 2 respecto a la calidad de sueño, siendo la de los chicos mínimamente mejor que la de las chicas.

Tabla 12 Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada uno de los cursos escolares entre practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado en cada sexo. Los datos se presentan como media o porcentaje \pm DE

	Fed. Sport	Si	No	IMC (kg/m ²)		Eficiencia de Sueño (%)		Total tiempo en cama (min)		Total tiempo dormido (min)		WASO (min)	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
CHICO	1 st (n=55)	39	16	17.1 \pm 2.3	16.6 \pm 2.6	85.3 \pm 6.1	81.7 \pm 6.1	489.1 \pm 97.41	548.5 \pm 89.7	412.3 \pm 65.6	443.2 \pm 56.2	69.8 \pm 40.1	89.0 \pm 41.7
	2 nd (n=42)	27	15	16.5 \pm 2.0	17.7 \pm 3.1	86.3 \pm 6.0	82.9 \pm 6.5	515.6 \pm 83.9	533.7 \pm 68.0	443.7 \pm 74.0	439.8 \pm 45.1	63.0 \pm 27.9	84.7 \pm 39.7
	EDUCACIÓN PRIMARIA 3 rd (n=55)	37	18	17.4 \pm 4.0	17.0 \pm 3.1	86.2 \pm 5.9	83.4 \pm 7.7	508.3 \pm 72.5	529.4 \pm 95.6	435.4 \pm 52.1	435.9 \pm 61.7	67.2 \pm 33.2	86.6 \pm 47.7
	4 th (n=54)	37	17	17.7 \pm 3.2	17.9 \pm 2.6	86.4 \pm 7.1	86.3 \pm 5.1	506.2 \pm 84.0	503.5 \pm 107.1	436.5 \pm 75.9	435.7 \pm 99.5	63.3 \pm 37.4	59.1 \pm 28.6
	5 th (n=42)	34	8	18.0 \pm 2.6	18.0 \pm 3.4	88.3 \pm 4.6	86.7 \pm 7.0	508.0 \pm 60.9	503.7 \pm 133.3	445.7 \pm 40.4	436.2 \pm 130.4	64.2 \pm 35.1	58.8 \pm 32.8
	6 th (n=49)	34	15	18.8 \pm 3.3	19.4 \pm 2.2	85.5 \pm 6.2	87.5 \pm 7.9	479.4 \pm 81.2	487.5 \pm 98.6	408.6 \pm 61.0	425.3 \pm 96.2	63.6 \pm 33.7	62.5 \pm 47.6
	1 st (n=39)	27	12	19.7 \pm 3.5	18.7 \pm 2.2	86.5 \pm 7.2	86.4 \pm 7.8	476.3 \pm 58.4	475.6 \pm 68.8	409.9 \pm 46.9	408.3 \pm 48.9	61.9 \pm 37.3	61.8 \pm 40.4
	EDUCACIÓN SECUNDARIA 2 nd (n=42)	34	8	23.4 \pm 20.9	19.8 \pm 2.6	87.4 \pm 6.5	85.3 \pm 3.8	472.1 \pm 58.4	445.0 \pm 100.9	412.3 \pm 77.0	378.3 \pm 86.9	54.8 \pm 26.7	68.1 \pm 18.2
	3 rd (n=40)	24	16	20.7 \pm 3.5	19.5 \pm 2.3	88.0 \pm 4.4	86.6 \pm 5.7	446.7 \pm 53.7	446.3 \pm 69.5	390.7 \pm 39.8	386.5 \pm 61.1	51.1 \pm 24.9	57.0 \pm 26.5
	4 th (n=50)	30	20	20.5 \pm 2.9	21.3 \pm 3.2	90.1 \pm 4.1	86.6 \pm 7.9	434.7 \pm 64.7	485.8 \pm 75.0 [#]	391.34 \pm 58.7	425.8 \pm 95.7	44.4 \pm 22.8	56.0 \pm 36.0
	BATXILLER 1 st (n=38)	25	13	21.7 \pm 2.2	20.2 \pm 2.2	87.3 \pm 6.6	86.7 \pm 8.1	463.8 \pm 71.8	473.4 \pm 93.0	402.1 \pm 51.0	409.1 \pm 95.1	56.4 \pm 35.4	54.7 \pm 29.3
	2 nd (n=36)	18	18	21.4 \pm 3.7	20.8 \pm 1.8 [#]	88.0 \pm 4.3	87.7 \pm 10.2	432.6 \pm 37.1	484.0 \pm 77.0	379.3 \pm 30.3	423.4 \pm 85.4	48.9 \pm 21.6	54.1 \pm 45.2
6-12 yrs. Old	208	89	17.6 \pm 3.0*	17.7 \pm 2.8*	86.3 \pm 6.1*	84.5 \pm 6.9 [#]	500.5 \pm 81.0*	519.2 \pm 96.8 [#]	429.6 \pm 63.4*	436.1 \pm 79.1*	65.3 \pm 34.82*	74.9 \pm 42.0*	
12-17yrs.old	158	87	21.2 (1) *	20.2 \pm 2.5	87.9 \pm 5.8	86.7 \pm 7.6	456.0 \pm 64.2	471.1 \pm 78.5	399.2 \pm 55.7	408.8 \pm 81.1	53.1 \pm 29.0	57.5 \pm 34.4	
CHICA	1 st (n=51)	26	25	16.2 \pm 81.8	16.0 \pm 2.2	86.6 \pm 6.0	84.6 \pm 6.1	529.2 \pm 95.2	510.1 \pm 101.0	455.0 \pm 76.0	428.7 \pm 83.3	70.1 \pm 34.0	72.4 \pm 34.7
	2 nd (n=54)	36	18	16.7 \pm 2.3	16.8 \pm 1.6	86.6 \pm 5.6	83.2 \pm 6.4 [#]	491.9 \pm 97.7	507.6 \pm 102.5	420.9 \pm 69.4	417.3 \pm 66.1	67.4 \pm 33.7	78.3 \pm 39.5
	3 rd (n=51)	32	19	17.1 \pm 2.2	17.1 \pm 2.3	86.4 \pm 4.4	85.2 \pm 6.0	504.4 \pm 84.7	541.2 \pm 77.1	435.1 \pm 75.4	458.1 \pm 57.4	60.7 \pm 24.7	77.1 \pm 30.7
	EDUCACIÓN PRIMARIA 4 th (n=52)	35	17	19.0 \pm 2.9	18.5 \pm 3.3	88.7 \pm 5.7	87.7 \pm 6.7	480.6 \pm 104.1	511.5 \pm 83.4	414.7 \pm 87.6	441.0 \pm 69.5	66.7 \pm 33.4	64.8 \pm 32.7
	5 th (n=42)	32	10	18.5 \pm 3.1	17.3 \pm 2.1	87.5 \pm 4.1	88.4 \pm 4.5	484.4 \pm 76.2	480.6 \pm 92.8	422.1 \pm 57.7	422.0 \pm 76.0	63.2 \pm 24.7	54.2 \pm 21.4
	6 th (n=46)	32	14	17.9 \pm 2.4	18.2 \pm 2.6	86.2 \pm 6.1	88.0 \pm 4.3	478.3 \pm 94.8	452.5 \pm 84.7	409.1 \pm 72.7	397.1 \pm 76.3	62.5 \pm 30.9	54.8 \pm 21.1
	1 st (n=40)	23	17	19.6 \pm 2.1	18.5 \pm 2.5	89.7 \pm 5.1	84.7 \pm 8.0	490.5 \pm 82.3	478.3 \pm 83.5	439.0 \pm 74.7	400.7 \pm 58.7	49.1 \pm 25.6	71.1 \pm 41.9
	EDUCACIÓN SECUNDARIA 2 nd (n=41)	27	14	20.5 \pm 4.6	20.4 \pm 2.2	86.0 \pm 7.7	88.5 \pm 5.3	475.4 \pm 57.9	467.9 \pm 69.5	406.5 \pm 50.2	413.8 \pm 68.8	62.7 \pm 34.7	51.6 \pm 25.6
	3 rd (n=42)	32	10	20.5 \pm 2.3	19.1 \pm 2.2	87.9 \pm 5.8	87.8 \pm 6.5	468.0 \pm 54.5	458.1 \pm 59.3	410.2 \pm 59.2	402.2 \pm 61.1	55.0 \pm 25.3	53.8 \pm 29.4
	4 th (n=45)	32	13	20.6 \pm 2.9	22.4 \pm 3.5	87.6 \pm 5.1	87.6 \pm 5.8	427.0 \pm 59.9	468.4 \pm 60.9 [#]	372.3 \pm 49.2	408.3 \pm 47.7 [#]	51.8 \pm 23.5	54.5 \pm 26.1
	BATXILLER 1 st (n=43)	28	15	21.0 \pm 3.0	21.4 \pm 2.4	90.3 \pm 5.5	90.6 \pm 5.6	464.7 \pm 58.4	467.3 \pm 63.0	418.7 \pm 59.6	424.1 \pm 66.5	43.4 \pm 27.9	39.5 \pm 23.1
	2 nd (n=33)	23	10	21.3 \pm 2.3	21.7 \pm 3.8	87.4 \pm 6.6	86.6 \pm 5.4	469.5 \pm 52.6	442.9 \pm 75.6	408.7 \pm 44.2	380.0 \pm 52.3	54.9 \pm 30.3	51.7 \pm 23.6
6-12 yrs. old	193	103	17.6 \pm 2.6*	17.1 \pm 2.4	86.7 \pm 5.3*	85.8 \pm 6.1	493.5 \pm 93.1*	504.9 \pm 93.1*	425.0 \pm 74.2*	429.2 \pm 72.8*	65.0 \pm 30.3*	68.9 \pm 32.53*	
12-17yrs.old	165	79	20.5 \pm 2.9	20.5 \pm 3.0	88.1 \pm 6.1	87.6 \pm 6.4	464.0 \pm 63.3	465.7 \pm 68.5	407.5 \pm 59.3	406.3 \pm 59.6	52.9 \pm 28.1	54.3 \pm 30.7	

Educación primaria: de 6 a 12 años; Educación secundaria: de 12 a 15 años; Bachillerato: de 15 a 17 años Sí: practican deporte organizado/federado; No: no practican deporte organizado/federado; IMC: índice de masa corporal; WASO: despertares nocturnos

#Diferencias estadísticas intragrupo entre practicantes y no practicantes de deportes organizados/federados. #P \leq 0.05; ##P \leq 0.01; ###P \leq 0.001

*Diferencias estadísticas intergrupos entre los grupos de 6-12 y 12-17 años en practicantes y no practicantes de deportes organizados/federados. *P \leq 0,05;

Tabla 13 Resultados de los niveles de AF diaria y comportamiento sedentario en cada uno de los cursos escolares entre practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado en cada sexo. Los datos se presentan como media ± DE

	Fed. Deporte	Si	No	Sedentario (min)		Baja AF (min)		Moderada AF (min)		Vigorosa AF (min)		Moderada-Vigorosa AF(min)		
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
C H I C O	1 st (n=55)	39	16	487.2±142.1	542.8±130.6	251.2±56.8	259.2±29.3	100.2±39.0	120.5±21.2	15.3±9.2	17.0±6.0	115.4±46.5	137.5±26.0	
	2 nd (n=42)	27	15	486.7±151.3	535.5±201.0	248.7±57.7	230.8±69.1	110.4±29.8	102.7±42.8	17.1±8.1	16.2±11.7	127.5±35.5	118.9±53.3	
	EDUCACIÓN PRIMARIA	3 rd (n=55)	37	18	528.6±112.9	628.6±197.7	233.4±50.6	216.5±64.7	97.3±28.3	86.1±31.0	15.2±7.8	11.9±7.2	112.5±34.6	98.0±37.1
		4 th (n=54)	37	17	552.3±146.4	557.5±102.4	231.4±44.8	234.3±33.0	102.4± 27.9	93.0±25.2	15.9±6.9	12.0±5.7 [#]	118.3±32.1	105.0±29.9
		5 th (n=42)	34	8	564.8±101.3	688.7±149.0 ^{##}	238.7±37.4	199.6±38.4	97.1±24.6	76.4±24.9	14.7±10.0	10.7±7.6	111.8±30.9	87.1±32.2
	6 th (n=49)	34	15	574.7±168.7	611.5±139.1	216.0±60.1	201.6±35.4	84.3±34.1	70.0±28.1	11.9±8.7	9.5±8.1	96.2±41.3	79.5±35.6	
	EDUCACIÓN SECUNDARIA	1 st (n=39)	27	12	525.0±222.0	608.7±222.5	198.2±81.9	192.6±68.3	68.7±35.8	61.5±27.5	8.4±8.9	5.2±4.4	77.1±41.9	66.7±30.6
		2 nd (n=42)	34	8	628.4±178.5	746.2±124.6	200.7±56.5	214.7±27.1	62.2±27.5	63.8±14.7	6.1±6.1	4.4±3.1	68.3±31.9	68.3±16.2
		3 rd (n=40)	24	16	681.4±166.3	660.7±166.2	200.1±35.1	191.7±65.9	60.2±33.2	55.8±27.0	7.3±7.1	3.4±3.0 [#]	67.5±39.9	59.3±29.6
	BATXILLER	4 th (n=50)	30	20	621.1±187.9	647.1±218.5	166.4±59.8	164.5±64.9	42.5±21.7	41.4±24.4	4.8±7.6	3.3±3.6	47.4±26.6	44.8±26.4
		1 st (n=38)	25	13	594.5±252.7	631.7±308.4	166.4±72.0	137.3±69.4	46.0±28.1	28.2±14.9 [#]	5.3±4.9	5.8±6.1 ^{##}	51.3±32.4	28.8±15.3 [#]
		2 nd (n=36)	18	18	576.0±288.7	635.7±161.3	160.3±82.1	176.6±44.7	38.8±24.0	40.2±23.9	2.4±2.8	2.3±5.0	41.2±25.8	42.5±28.4
	6-12yrs.old	208	9	533.1±141.1*	586.4±161.3* ^{###}	236.4±52.3*	225.9±51.3*	98.3±31.7*	92.8±33.5*	14.9±8.5*	13.0±8.2 ^{###}	113.2±38.0*	105.9±40.7* [#]	
	12-17yrs.old	158	87	606.1±215.6	648.8±206.4 [#]	183.6±66.7	176.5±62.4	54.0±30.4	46.7±25.6 [#]	5.9±6.8	3.1±3.8 ^{###}	59.9±35.5	49.8±28.5 [#]	
C H I C A	1 st (n=51)	26	25	427.0±170.6	527.7±208.2 ^{##}	248.5±80.5	241.1±78.6	103.2±46.3	99.9±38.4	12.2±7.9	10.2±5.3	115.4±52.2	110.0±42.9	
	2 nd (n=54)	36	18	439.3±125.8	602.5±101.1 ^{###}	244.3±70.3	261.4±26.6	107.1±41.6	104.4±19.7	11.1±7.8	9.03±3.7	118.1±48.0	113.4±21.5	
	EDUCACIÓN PRIMARIA	3 rd (n=51)	32	19	497.0±131.5	585.2±118.4 [#]	244.7±59.7	245.9±24.8	89.8±32.2	105.4±19.1	11.0±6.67	11.9±4.1	109.7±37.0	117.2±22.0
		4 th (n=52)	35	17	463.8±153.5	598.3±146.3 [#]	233.8±76.3	243.3±38.3	95.6±34.1	95.8±26.5	8.9±4.8	8.0±3.6	104.4±37.4	103.8±28.4
		5 th (n=42)	32	10	582.3±122.4	624.3±106.9	236.0±40.9	216.2±19.3	89.8±28.2	82.4±12.9	8.2±4.6	6.0±3.0	98.0±29.4	88.4±15.5
	6 th (n=46)	32	14	580.9±158.4	607.7±69.9	216.2±65.7	229.2±28.0	85.4±33.6	83.9±17.8	7.9±6.2	5.4±3.0	93.3±36.9	89.3±19.8	
	EDUCACIÓN SECUNDARIA	1 st (n=40)	23	17	575.1±210.6	648.3±229.4	195.2±70.6	187.4±59.1	65.9±30.3	64.9±29.8	4.4±4.0	3.9±3.4	70.3±33.2	68.8±32.5
		2 nd (n=41)	27	14	574.7±188.5	696.0±150.9 ^{##}	202.3±68.3	197.8±38.0	71.2±28.6	71.7±20.3	5.1±4.8	2.9±2.5	76.3±31.9	74.6±21.8
		3 rd (n=42)	32	10	617.3±200.9	722.5±123.5	195.1±65.0	189.3±44.1	69.0±34.0	53.1±18.6	5.1±4.8	2.3±2.9 [#]	74.1±37.7	55.4±19.5
	BATXILLER	4 th (n=45)	32	13	638.9±156.1	739.5±127.3	191.2±54.0	188.5±23.1	68.8±29.2	60.6±20.3	5.5±6.0	3.6±3.2	74.3±32.4	64.2±22.0
		1 st (n=43)	28	15	632.2±130.8	643.8±199.2	201.3±40.9	180.3±57.4	68.8±24.9	55.7±24.9	4.9±3.4	2.1±1.7 ^{##}	73.7±26.5	57.8±25.5
		2 nd (n=33)	23	10	632.9±161.8	680.8±149.7	190.5±60.1	199.0±41.0	62.8±34.3	56.1±20.1	4.0±4.8	1.3±1.4 [#]	66.7±38.3	57.3±21.1
	6-12 yrs. old	193	103	498.8±156.4*	583.3±143.1* ^{###}	237.0±66.6*	241.9±46.9*	96.6±36.4*	97.1±26.6*	9.8±6.5*	8.9±4.5*	106.4±41.0*	106.0±30.0*	
	12-17yrs. old	165	79	613.6±175.6	684.4±172.8 ^{##}	195.9±59.5	189.8±45.7 [#]	68.0±30.0	61.0±23.5 [#]	4.9±4.7	2.8±2.7 ^{###}	72.9±33.1	63.8±25.1 ^{##}	

Educación primaria: de 6 a 12 años; Educación secundaria: de 12 a 15 años; Bachiller: de 15 a 17 años; Sí: practica deporte organizado/federado; No: no practica deporte organizado/federado; AF: actividad física; #Diferencias estadísticas intragrupo entre practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado. [#]P≤0.05; ^{##}P≤0.01; ^{###}P≤0.001

*Diferencias estadísticas intergrupo entre los grupos de 6 a 12 años y de 12 a 17 años en practicantes y no practicantes de deporte organizado/federado. *P≤0,05; Significación estadística fijada en P≤0,05.

En cuanto a la Titularidad escolar del centro (público-privado), se detectaron algunos efectos significativos sobre el sueño y los niveles de AF en los escolares (Tablas 14, 15, 17, 20). Además de lo descrito, el tiempo total de sueño parece ser mayor en los estudiantes de colegios públicos que en los privados, tanto para hombres (públicos 419,07 min \pm 54,99 vs. privados 413,58 min \pm 67,84; $p = 0,017$) y mujeres (público 427,05 min \pm 69,18 vs. privado 407,22 min \pm 65,82; $p = 0,011$). En estos últimos, el tiempo total en cama también es mayor cuando asisten a un colegio público (público 490,33 min \pm 82,22 vs. privado 469,89 min \pm 80,42; $p = 0,024$). También se observaron diferencias en los varones que no realizan AFD respecto al tiempo total de sueño (público 435,41 min \pm 91,85 vs. privado 408,22 min \pm 64,47; $p = 0,028$), pero no en el sexo femenino. Entre los estudiantes varones de AFD, la titularidad escolar parece afectar la eficiencia del sueño (pública 85,92 % \pm 6,03 frente a privada 88,03 % \pm 5,73; $p < 0,001$) y WASO (pública 63,22 min \pm 32,77 frente a privada 57,06 \pm 32,87; $p = 0,047$), ser mejor en las escuelas públicas.

Tabla 14 Resultados de las variables de calidad del sueño en función de la titularidad del centro y del sexo como variables independientes de análisis.

Tipo Escuela	Pu.	Pri.	Eficiencia de Sueño (%)		Total tiempo en cama (min)		Total tiempo dormido (min)		WASO (min)		
			Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	
Chico	(n=542)	271	271	86.0±6.5	87.2±6.1*	493.9±83.8*	472.2±80.4	423.4±70.8*	410.0±66.7	62.5±34.3	60.3±35.2
Chica	(n=540)	275	265	87.2±6.3#	86.9±5.5	486.5±86.4*	471.8±79.7	422.1±715*	408.0±65.0	60.0±32.6	59.8±28.7

Pu:Pública;Pri: Privada

*P≤0,05. Significación estadística fijada en P≤0,05.

#P≤0,05. Significación estadística fijada en P≤0,05. en función del sexo.

Tabla 15 Resultados de las variables niveles de actividad física diaria y comportamiento sedentario en función de la titularidad del centro y el sexo como variables independientes de análisis.

Tipo Escuela	Pu.	Pri.	Sedentario (min)		Baja AF (min)		Moderada AF (min)		Vigorosa AF (min)		Moderada-Vigorosa AF (min)		
			Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	Pu.	Pri.	
Chico	(n=542)	271	271	561.1±189.9	594.8±191.9	205.9±68.0	208.9±64.8	74.5±38.8	76.1±38.0	10.1±9.0###	9.8±8.7###	84.7±46.4	85.9±45.4
Chica	(n=540)	275	265	563.0±185.3	580.1±178.9	216.2±67.0#	215.2±63.7	83.3±35.5##	79.3±35.1	7.1±5.8	6.6±5.8	90.5±39.8#	86.0±39.6

Pu:Pública;Pri: Privada

#P≤0,05; ##P≤0,01; ###P≤0,001. Significación estadística fijada en P≤0,05. en función del sexo.

Estos resultados podrían ser un indicador de nivel macro de las diferencias en los entornos sociales (estado socioeconómico) y las demandas sociales (escuela, así como las actitudes y valores culturales con respecto al sueño y su importancia) (Aronen et al., 2007).

A nivel mundial, parece haber marcadas disparidades socioeconómicas entre los estudiantes de escuelas públicas y privadas (Tribby y Berrigan, 2021). Cualquier caminar y cualquier MVPA no difirió entre los tipos de escuela para padres de escuela secundaria o escuela intermedia (Yeo et al., 2020); sin embargo, los resultados en Euskadi muestran datos a favor de los colegios públicos en tiempo total de sueño y tiempo en la cama, así como menor comportamiento sedentario, pero no en la eficiencia del sueño en los que realizan AFD, en relación con los colegios privados (tablas 16, 17, 18, 19, 20 y 21). También hubo diferencias en el grupo que no realizó AFD en LPA a favor de la escuela pública. Esto puede deberse a la proximidad y ubicación geográfica de los colegios públicos de Euskadi, lo que facilita el desplazamiento a pie a todos ellos. En los colegios privados existe un alto porcentaje de colegios en la periferia de núcleos de población o ciudades, lo que dificulta la realización de AF diaria de camino al colegio, y esto podría ser un factor determinante en los valores diferenciales de LPA en los que no hacen AFD. Por otro lado, el sistema privado, a diferencia del público, impone a sus estudiantes (Vancampfort et al., 2019), lo que, como indica la literatura, aumenta la probabilidad de padecer trastornos del sueño, junto con el comportamiento sedentario (Tribby y Berrigan, 2021).

Los comportamientos de AF tienen una correspondencia socioeconómica, ya que los niños con un nivel socioeconómico bajo pasan menos tiempo físicamente activos durante el tiempo libre y participan en actividades de intensidad menos vigorosa en comparación con sus compañeros de nivel económico alto (Falese et al., 2021; Love et al., 2019). En Euskadi (Tabla 19), en los centros públicos, los varones del SEP 4 fueron los que realizaron menor VPA, y las mujeres los valores más bajos de LPA, MPA, VPA y MVPA, en comparación con los grupos 1 y 3. Además, en los centros privados, tanto chicos como chicas en SEP 2 son los que muestran los valores más altos de MPA, VPA y MVPA. Los niños de ingresos altos se involucran en actividades significativamente más vigorosas que los niños de ingresos bajos y medianos (Love et al., 2019). Estas diferencias específicas de dominio y de intensidad son importantes, ya que se considera que la actividad física vigorosa produce mayores beneficios para la salud en comparación con la actividad física de menor intensidad (Tarp et al., 2019). En la mayoría de los países del norte, este y sur de Europa, los niños con un bajo nivel educativo de los padres

jugaron de forma activa/vigorosa durante períodos de tiempo más prolongados (Pérez et al., 2021). Mientras tanto, la situación opuesta surgió entre los países de Asia Central. También surge un gradiente socioeconómico inverso en relación con la práctica de deportes, siendo los niños de menor SEP los menos involucrados en estas actividades. De media, el 70,9% de los niños de familias con bajo nivel educativo de los padres dedica menos de 2 h/semana a la práctica de deporte frente al 38,2% de los niños con alto nivel educativo de los padres (Músic-Milanovic et al., 2021). Cuanto mayor sea el nivel de educación, mayor será el clima educativo y mayor será la probabilidad de realizar AF (Farinola et al., 2017).

En Canadá, SEP a nivel de área no estaba relacionado con el conteo de pasos o la cantidad de tiempo que los niños pasaban realizando MVPA (Delisle Nyström et al., 2019). Sin embargo, otro estudio encontró que los niños en áreas con mayor SEP tenían más probabilidades de cumplir con las recomendaciones de conteo de pasos diarios (Stalsberg et al., 2018). En Euskadi (Tabla 20), en la etapa de primaria, los escolares varones con menor SEP mostraron un mayor comportamiento sedentario en comparación con el resto de las categorías del índice. En cambio, en el sexo femenino de menor SEP en la etapa primaria, si bien presentaban mayor sedentarismo que las categorías 3 y 4, no hubo diferencias significativas con las categorías SEP más altas (SEP 1 y 2), coincidiendo con otro estudio que encontró que la cantidad de tiempo dedicado a realizar MVPA (AF moderada a vigorosa) no fue estadísticamente diferente para los niños de hogares con SEP bajo, medio o alto (McCormack et al., 2011).

En Australia, los niños que estudian en escuelas de nivel socioeconómico alto tienen más probabilidades de alcanzar los niveles de actividad física recomendados, así como niveles saludables de aptitud cardiorrespiratoria, en comparación con los niños que estudian en escuelas de nivel socioeconómico bajo. En la etapa secundaria, sin embargo, no hubo diferencias significativas (Tandón et al., 2021), a diferencia del presente estudio, donde, en la etapa secundaria, los escolares que mostraron mayor sedentarismo, tanto en varones como en mujeres, pertenecían a la SEP más alta (SEP 1). Además, las mujeres con el SEP más bajo (SEP 5) en esta etapa son aquellas con PA y MVPA menos moderados. A su vez, la mayoría de las barreras están relacionadas con el currículo, la política docente y escolar, y el entorno (Fernández-Prieto et al., 2019). En Euskadi (Tabla 20), los niños y niñas de escuelas públicas, específicamente los pertenecientes a SEP bajos, muestran los niveles más altos de comportamiento sedentario en comparación con otros niveles de privación. Además, los varones de bajo SEP en las escuelas públicas son los que tienen menos probabilidades de participar en una AF vigorosa. De acuerdo con los resultados, que indican que los niños de

familias con bajo SEP pueden tener más probabilidades de participar en actividades sedentarias, como el uso de pantallas, en lugar de actividades recreativas y físicas, esto a su vez puede conducir a una mala condición física en la adolescencia (Wong et al., 2022). Para las familias de baja SEP, la falta de recursos para inscribir a sus hijos en una actividad deportiva (p. ej., fútbol, judo, gimnasia, jazz, ballet, tenis, etc.) podría jugar un papel importante (Yang-Huang et al., 2020).

Los escolares con menor posición socioeconómica (SEP) tienen una AF más alta que sus pares con mayor SEP (sobre todo por su mayor participación en el transporte más activo, más tareas del hogar y más actividades laborales), mientras que estos últimos participan con mayor frecuencia en actividades deportivas y formales organizadas (Muthuri et al., 2014). Sin embargo, en su mayor parte, una SEP alta se asocia con un aumento considerable en la frecuencia de AF (Pérez et al., 2021; Muthuri et al., 2014; Lavín et al., 2015; Owen et al., 2022; Heradstveit et al., 2020; Stalsberg et al., 2018; Guthold et al., 2019). En la escuela primaria, los niños de familias de ingresos medios y altos tienen aproximadamente tres veces más probabilidades de cumplir con las recomendaciones de AF en comparación con los niños de familias de bajo SEP. Para los estudiantes de secundaria, los niños de familias de ingresos medios tienen el doble de probabilidades y los de familias de ingresos altos tienen más del triple de probabilidades de participar en deportes en comparación con los niños de familias de bajo SEP (Tandón et al., 2021). Esta relación puede deberse tanto a que el coste de acceso a las prácticas deportivas es una barrera para las familias con menor poder adquisitivo (Fernández-Prieto y Giné-Garriga, 2019). Sin embargo, una menor riqueza también se asocia con la participación de los niños en cantidades óptimas de AF que promueven la salud (Tandón et al., 2021). En Euskadi (Tabla 21) se han observado diferencias en los niños de primaria en comparación con el grupo de adolescentes en todos los rangos de AF tanto para hombres como para mujeres. Los niños de primaria tienen un comportamiento menos sedentario y realizan más AF que el grupo adolescente en todos los rangos.

Tabla 16 Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo.

MEDEA	Sexo	Eficiencia de Sueño (%)	Total tiempo en cama (min)	Total tiempo dormido (min)	WASO (min)
1	H (n=120)	87.5±6.2	468.6±82.2	409.1±75.5	56.1±33.0
	M (n=122)	87.2±5.7	462.5±76.0	401.3±66.9	57.7±28.9
2	H (n=113)	86.2±6.6	494.3±78.3	425.4±67.2	65.2±37.8
	M (n=120)	87.2±5.8	481.6±80.6	417.5±61.7	59.7±30.6
3	H (n=162)	86.5±6.4	491.5±84.4	421.7±64.1	65.5±35.0
	M (n=147)	86.6±5.7	495.3±85.2	426.8±69.6	63.3±29.7
4	H (n=105)	86.3±6.6	489.5±85.1	419.9±71.9	61.8±33.8
	M (n=111)	86.6±7.0	487.9±82.1	419.1±65.6	60.4±35.4
5	H (n=66)	87.1±6.5	459.5±77.4	398.5±64.8	54.4±32.4
	M (n=73)	88.6±5.5	457.8±91.0	404.9±80.9	55.0±28.2

Los datos se presentan como media ± DE. H: hombre; M: mujer; WASO: vigilia tras el inicio del sueño.

Tabla 17 Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo y titularidad escolar. 1,2,3,4,5

Tipo Escuela	MEDEA	Sexo	IMC (kg/m2)	Eficiencia de Sueño (%)	Total tiempo en cama (min)	Total tiempo dormido (min)	WASO (min)
Escuela Pública	1	H (n=34)	18.82±4.23 ⁴	89.75±5.13 ^{2,3,4}	469.61±87.17 ³	424.84±91.40 ³	41.16±20.59 ^{2,3,4}
		M (n=36)	18.57±2.88	87.93±6.42	439.17±78.13 ^{2,3,4}	383.99±75.66 ^{2,3,4}	53.61±30.18 ³
	2	H (n=74)	19.01±3.64 ⁴	85.26±6.52 ¹	489.37±81.47 ^{3,5}	415.25±62.38 ^{3,5}	65.77±36.15 ^{1,3,5}
		M (n=84)	19.40±3.10	87.09±6.05 ⁵	478.33±84.57 ^{1,3}	413.34±61.03 ^{1,3}	60.29±37.71 ^{3,5}
	3	H (n=77)	18.13±2.86 ⁴	84.72±5.96 ¹	538.12±62.38 ^{1,2,4,5}	453.27±50.03 ^{1,2,4,5}	78.08±32.80 ^{1,2,4,5}
		M (n=71)	18.96±3.10	86.19±5.14 ^{4,5}	540.52±61.65 ^{1,2,4,5}	464.34±50.28 ^{1,2,4,5}	71.17±28.01 ^{1,2,4,5}
	4	H (n=68)	20.26±2.85 ^{1,2,3,5}	86.48±7.08 ¹	483.54±90.31 ³	416.28±79.87 ^{3,5}	58.84±35.02 ^{1,3}
		M (n=69)	20.27±4.00	87.27±7.65 ³	481.13±88.93 ^{1,3}	416.78±73.65 ^{1,3}	56.86±38.30 ³
	5	H (n=30)	18.37±3.22 ⁴	86.36±7.15 ^{2,3}	443.10±70.92 ^{3,5}	381.38±61.50 ^{2,3,4}	47.69±23.71 ^{2,3}
		M (n=29)	18.71±3.24	89.80±6.45	449.72±85.72 ³	404.26±88.86 ³	47.85±28.27 ^{2,3}
Escuela Privada	1	H (n=86)	19.24±3.29	86.57±6.31	468.24±80.73 ^{2,4}	402.85±67.86 ^{2,4}	62.06±35.08
		M (n=86)	18.71±2.86 ^{2,5}	86.91±5.48	472.23±73.41	408.51±61.96	59.35±28.41
	2	H (n=39)	18.21±3.05	88.12±6.29	503.68±71.89 ^{1,4}	444.57±72.60 ^{1,4}	64.11±41.26
		M (n=36)	17.17±2.07 ^{1,3,4}	87.46±5.36	489.31±70.82 ³	427.03±63.01 ³	58.39±28.32
	3	H (n=85)	18.82±3.42	88.02±6.34	449.31±79.52 ^{2,4}	393.07±62.20 ^{2,4}	54.01±33.08
		M (n=76)	18.58±3.15 ^{2,5}	86.97±6.23	453.10±82.64 ^{2,4}	391.78±66.98	55.86±29.48
	4	H (n=37)	19.78±3.71	85.84±5.60	500.33±74.60 ^{1,3}	426.52±54.73 ^{1,3}	67.31±31.07
		M (n=42)	19.41±3.26 ^{2,5}	85.52±5.66	498.96±68.96 ³	423.00±50.16 ³	66.30±29.64
	5	H (n=36)	20.90±2.51	87.76±5.85	473.15±80.76	412.79±64.79	60.05±37.54
		M (n=44)	17.91±5.43 ^{1,3,4}	87.84±4.60	463.15±94.86	405.24±76.30	59.71±27.53

Los datos se presentan como media ± DE. H: hombre; M: mujer; IMC: índice de masa corporal; WASO: vigilia tras el inicio del sueño.

1,2,3,4,5 Diferencias estadísticas entre grupos MEDEA.

Tabla 18 Resultados del análisis de la calidad del sueño diario en cada nivel MEDEA dividido por sexo y grupo de nivel escolar.

Grupo							
Escuela	MEDEA	Sexo	IMC (kg/m ²)	Eficiencia de Sueño (%)	Total tiempo en cama (min)	Total tiempo dormido (min)	WASO (min)
Primaria 6-12	1	H(n=59)	18.08±4.03	88.13±5.84 ^{2,3,4}	466.48±88.8 ^{2,3,4}	410.75±79.43 ^{2,3,4}	52.81±32.53 ^{2,3,4}
		M(n=66)	17.79±2.88	87.82±4.99 ^{3,4}	448.68±82.72 ^{2,3,4}	392.60±75.04 ^{2,3,4}	54.16±24.32 ^{2,3,4}
	2	H(n=62)	17.51±2.55	85.72±6.89 ¹	521.73±81.15 ^{1,5}	445.24±67.76 ^{1,5}	73.38±42.63 ^{1,5}
		M(n=58)	17.05±2.03	85.52±6.31 ⁵	508.66±88.08 ^{1,5}	432.07±65.49 ¹	67.98±32.99 ¹
	3	H(n=104)	17.36±2.64	84.98±6.02 ^{1,5}	515.10±86.01 ^{1,5}	434.17±63.51 ^{1,5}	74.50±35.22 ^{1,5}
		M(n=95)	17.79±2.80	85.76±4.99 ^{1,5}	518.15±92.22 ^{1,5}	442.15±74.84 ^{1,5}	72.69±28.77 ^{1,5}
	4	H(n=36)	18.55±3.73	84.46±6.08 ^{1,5}	537.30±75.49 ^{1,5}	450.46±50.27 ^{1,5}	74.87±32.82 ^{1,5}
		M(n=38)	16.80±2.01	84.16±7.38 ^{1,5}	527.41±86.25 ^{1,5}	438.11±55.17 ¹	76.52±40.96 ^{1,5}
	5	H(n=51)	17.52±2.63	86.65±6.28 ^{3,4}	467.38±80.33 ^{2,3,4}	403.54±68.32 ^{2,3,4}	57.38±33.49 ^{2,3,4}
		M(n=54)	17.24±2.79	88.51±3.80 ^{2,3,4}	466.23±95.62 ^{2,3,4}	411.12±80.76 ³	57.30±25.19 ^{3,4}
Secundaria 12-17	1	H(n=59)	20.23±2.72	86.67±6.43	469.80±74.35	405.34±68.82	60.44±33.24
		M(n=56)	19.70±2.46 ^{1,4}	86.49±6.54	478.74±64.29 ^{3,5}	411.49±54.77	61.78±33.34
	2	H(n=51)	20.22±3.83	86.88±6.12	460.97±60.20	401.21±58.65	55.25±28.32
		M(n=62)	20.31±2.93 ⁴	88.77±4.90	456.34±63.76	403.77±54.97	56.00±26.21
	3	H(n=58)	20.52±3.05	89.10±6.14	449.25±62.44	399.29±59.36	49.23±28.25
		M(n=52)	20.54±2.90 ⁴	88.12±6.66	453.62±48.36 ¹	398.83±47.92	46.02±23.01
	4	H(n=69)	20.90±2.51	87.19±6.66	464.49±79.40	403.94±76.51	55.02±32.45
		M(n=73)	21.58±3.39 ^{1,2,3}	⁵	87.88±6.47	467.30±71.78 ⁵	409.26±68.69
	5	H(n=15)	27.33±31.26	88.71±7.04	432.66±61.12	381.40±49.06	44.43±26.88
		M(n=19)	21.03±7.31 ⁴	88.91±8.73	433.89±73.23 ^{1,4}	387.05±80.85	48.45±35.51

Los datos se presentan como media ± DE. M: hombre; F: mujer; IMC: índice de masa corporal; WASO: vigilia tras el inicio del sueño. H: hombre; M: mujer
1,2,3,4,5 Diferencias estadísticas entre grupos MEDEA.

Un metanálisis sobre la relación sueño-obesidad en niños y adolescentes (Guidolin y Gradisar, 2012) enfatizó una recomendación de investigación sobre la interacción de los factores demográficos con el sueño y la obesidad. La MVPA, el comportamiento sedentario y la información demográfica, como el sexo, la edad y el nivel de educación de los padres, se incluyeron como covariables porque se informó que influyen en el estado de peso y el sueño de niños y adolescentes (Khan et al., 2015; Garfield, 2019). Un sueño de corta duración se asocia con un mayor riesgo de sobrepeso/obesidad en niños y adolescentes en un estudio realizado en China, independientemente de la calidad del sueño. Esta relación es significativa para los niños más que para los adolescentes. La duración corta del sueño y la calidad del sueño se asociaron significativamente con el sobrepeso/obesidad en las niñas, pero no en los niños en el mismo estudio (Chen et al., 2022; López-Gil et al., 2023). Teniendo en cuenta la calidad del

sueño, algunos estudios han encontrado que los niños y adolescentes con mala calidad del sueño tienen más probabilidades de aumentar de peso (Khan et al., 2015; Fátima et al., 2016), mientras que otros estudios no encontraron una relación significativa entre las dos variables (Mota y Vale, 2009; Wang et al., 2017). En Euskadi (Tabla 17), los niños tienen una mejor eficiencia del sueño, pasan menos tiempo en la cama, duermen menos y tienen menos despertares nocturnos, lo que fue cierto tanto para los niños como para las niñas en edad de primaria en los extremos SEP (grupos 1 y 5) en comparación a los escolares de los grupos 2, 3 y 4. Las mujeres que pasan más tiempo en la cama son las de SEP alto (grupo 1), lo que supuso una diferencia significativa con respecto a las mujeres de SEP más bajo (grupo 5).

Tabla 19 Resultados de los niveles diarios de AF y comportamiento sedentario en cada nivel MEDEA divididos por sexo.

MEDEA	Sexo	Sedentario (min)	Baja AF (min)	Moderada AF (min)	Vigorosa AF (min)	MVPA (min)
1	H(n=120)	625.6±202.5	200.8±62.5	69.0±34.3	8.7±7.5	77.6±40.5
	M(n=122)	614.8±171.7	215.9±54.7*	79.9±32.1*	6.3±4.7	86.2±35.7
2	H(n=113)	573.4±145.0	215.2±54.2	81.1±36.5	11.6±9.3	92.7±44.1
	M(n=120)	541.6±171.4	216.0±72.2	81.4±36.6	6.9±5.7***	88.3±40.6
3	H(n=162)	551.4±175.6	212.7±66.4	80.7±40.4	11.1±9.3	91.7±48.2
	M(n=147)	542.2±167.2	223.2±63.1	85.8±33.5	7.7±6.1**	93.4±38.2
4	H(n=105)	556.7±214.3	202.7±76.8	71.8±41.0	9.1±9.3	81.0±49.0
	M(n=111)	600.0±199.2	210.7±62.3	79.8±36.9	6.7±6.9	86.5±42.3
5	H(n=66)	583.1±227.1	201.2±73.9	69.9±37.4	8.1±8.0	78.0±44.2
	M(n=73)	563.1±201.7	208.3±78.3	77.4±39.5	6.8±5.2	84.3±43.8

Los datos se presentan como media ± DE. AF: actividad física; MVPA: actividad física de moderada a intensa. H: hombre; M: mujer

*Diferencias estadísticas intergrupos entre hombres y mujeres. *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Tabla 20 Resultados del análisis de la AF diaria en cada nivel MEDEA dividido por sexo y tipo de escuela.

Tipo Escuela	MEDEA	Sexo	Sedentario (min)	Baja AF (min)	Moderada AF (min)	Vigorosa AF (min)	MVPA (min)
Escuela Pública	1	H(n=34)	562.82±154.26 ⁵	203.96±61.60	76.70±34.76	10.23±6.90 ⁴	86.94±40.88
		M(n=36)	570.17±115.09 ⁴	241.30±34.40 ^{2,4}	97.25±23.52 ^{2,4}	8.43±4.34 ^{2,4}	105.69±26.28 ^{2,4}
	2	H(n=74)	594.88±150.42 ⁵	206.68±54.51	73.52±37.49	10.66±9.59 ⁴	84.18±45.34
		M(n=84)	538.20±198.80 ^{4,5}	201.38±78.51 ^{1,3}	76.77±39.61 ^{1,3,4}	6.55±6.27 ^{1,3}	83.33±44.13 ^{1,3}
	3	H(n=77)	557.12±179.43 ²	218.92±59.93	82.65±38.08	12.47±9.82 ⁴	95.12±46.51
		M(n=71)	549.06±160.89 ⁴	231.57±56.74 ^{2,4}	92.68±31.53 ²	8.95±6.38 ^{2,4}	101.63±35.98 ^{2,4}
	4	H(n=68)	580.01±225.52 ⁵	198.21±79.67	66.77±38.85	6.98±6.97 ^{1,2,3}	73.76±44.79
		M(n=69)	632.72±213.89 ^{1,2,3,5}	203.51±64.52 ^{1,3,5}	74.92±34.71 ^{1,3}	5.55±5.21 ^{1,3}	80.47±38.95 ^{1,3}
	5	H(n=30)	443.90±216.89 ^{1,2,3,4}	190.69±91.38	71.69±46.12	9.77±9.94	81.46±54.79
		M(n=29)	494.79±155.67 ^{2,4}	221.45±76.60 ⁴	82.76±37.83	7.04±4.64	89.80±41.66
Escuela Privada	1	H(n=86)	650.37±214.46 ^{2,3,4}	199.48±63.22 ²	65.90±33.83 ^{2,3}	8.04±7.63 ^{2,4}	73.94±40.03 ^{2,3,4}
		M(n=86)	633.40±187.95 ^{2,3,4}	205.29±58.18 ²	72.64±32.55 ^{2,4}	5.38±4.64	78.03±36.05 ^{2,4}
	2	H(n=39)	532.49±125.95 ^{1,5}	231.31±50.33 ^{1,3}	95.32±30.21 ^{1,3,5}	13.49±8.65 ^{1,3,4,5}	108.81±36.98 ^{1,3,4,5}
		M(n=36)	549.45±76.56 ^{1,5}	249.94±37.28 ^{1,3,4,5}	92.33±25.78 ^{1,3,5}	7.70±4.08	100.03±28.25 ^{1,3,5}
	3	H(n=85)	546.16±172.96 ^{1,5}	207.13±71.73 ²	78.85±42.58 ^{1,2}	9.76±8.62 ²	88.61±49.83 ^{1,2}
		M(n=76)	535.72±173.64 ^{1,5}	215.33±67.97 ²	79.29±34.15 ²	6.49±5.69	85.79±38.87 ²
	4	H(n=37)	542.29±192.60 ^{1,5}	210.88±71.40	81.14±43.78	13.06±11.65 ^{1,5}	94.20±54.11 ¹
		M(n=42)	548.16±161.27 ^{1,5}	222.39±57.21 ²	87.88±39.35 ¹	8.53±8.75	96.41±46.09 ¹
	5	H(n=36)	699.04±162.36 ^{2,3,4}	210.00±55.11	68.40±28.70 ²	6.74±5.81 ^{2,4}	75.15±33.47 ²
		M(n=44)	608.17±217.07 ^{2,3,4}	199.65±79.12 ²	73.91±40.62 ²	6.70±5.55	80.62±45.20 ²

Los datos se presentan como media ± DE. AF: actividad física; MVPA: actividad física de moderada a intensa.

H: hombre; M: mujer

1,2,3,4,5 Diferencias estadísticas entre grupos MEDEA.

Tabla 21 Resultados del análisis de la AF diaria en cada nivel MEDEA dividido por sexo y grupo de nivel escolar.

Grupo Escuela	MEDEA	Sexo	Sedentario (min)	Baja AF (min)	Moderada AF (min)	Vigorosa AF (min)	MVPA (min)
Primaria 6-12	1	H(n=59)	573.71±162.45 ^{3,4,5}	220.16±55.90 ^{2,3,4}	88.33±30.36 ^{2,3,4}	12.46±7.00 ^{2,3,4,5}	100.80±35.39 ^{2,3,4}
		M(n=66)	549.66±152.63 ^{3,4}	237.56±53.97	95.76±31.10	8.56±4.83	104.33±34.52
	2	H(n=62)	558.03±160.84 ^{3,4,5}	234.43±53.10 ^{1,5}	101.19±30.90 ^{1,5}	15.47±8.78 ^{1,5}	116.66±37.78 ^{1,5}
		M(n=58)	543.62±145.12 ^{3,4}	248.40±55.25	99.72±30.67	9.07±5.09	108.79±34.18
	3	H(n=104)	514.76±141.80 ^{1,2,5}	233.72±58.32 ^{1,5}	100.43±31.68 ^{1,5}	15.39±8.26 ^{1,5}	115.82±37.60 ^{1,5}
		M(n=95)	481.40±162.42 ^{1,2,5}	231.03±72.87	94.45±34.51	9.55±5.99	104.00±38.72
	4	H(n=36)	492.76±83.43 ^{1,2,5}	252.89±37.49 ^{1,5}	105.02±33.64 ^{1,5}	17.12±9.85 ^{1,5}	122.15±41.73 ^{1,5}
		M(n=38)	478.75±126.03 ^{1,2,5}	242.76±55.11	103.42±37.64	12.07±8.48	115.49±44.08
	5	H(n=51)	624.32±190.64 ^{1,2,3,4}	215.68±59.06 ^{2,3,4}	77.73±36.09 ^{2,3,4}	9.65±8.39 ^{1,2,3,4}	87.39±43.25 ^{2,3,4}
		M(n=54)	591.02±169.85 ^{3,4}	229.30±63.57	89.38±35.55	8.43±4.93	97.81±39.31
Secundaria 12-17	1	H(n=59)	683.77±223.52 ^{2,3,4,5}	182.44±61.45	50.44±26.49	4.95±5.98	55.40±30.95
		M(n=56)	691.45±162.05 ^{2,3,4,5}	190.41±43.76	61.22±21.64 ⁵	3.60±2.90	64.82±23.08 ⁵
	2	H(n=51)	591.97±121.95 ¹	191.77±45.98	56.55±26.63	6.97±7.80	63.53±32.10
		M(n=62)	539.66±193.91 ^{1,3,4}	185.59±73.27	64.34±33.50 ⁵	4.86±5.53	69.21±36.89 ⁵
	3	H(n=58)	617.01±209.61 ^{1,5}	175.09±63.85	45.21±28.47	3.25±4.86	48.46±32.46
		M(n=52)	653.17±109.23 ^{2,5}	208.82±35.94	69.88±24.81 ⁵	4.26±4.84	74.15±28.79 ⁵
	4	H(n=69)	605.31±249.52 ^{1,5}	176.48±79.08	54.52±33.24	4.95±5.59	59.47±37.56
		M(n=73)	662.21±201.27 ^{2,5}	193.93±59.47	67.54±30.10 ⁵	3.87±3.51	71.41±32.59 ⁵
	5	H(n=15)	442.80±286.98 ^{1,3,4}	152.08±97.56	43.26±29.05	2.90±3.29	46.17±31.30
		M(n=19)	483.87±262.36	148.67±87.01	43.46±29.63 ^{1,2,3,4}	2.31±2.51	45.78±31.63 ^{1,2,3,4}

Data are presented as mean ± SD. M: male; F: female; PA: physical activity; MVPA: moderate to vigorous physical activity.

H: hombre; M: mujer

1,2,3,4,5 Diferencias estadísticas entre grupos MEDEA.

Tabla 22 Correlation of the daily sleep quality and PA analysis.

	Medea	IMC (kg/m2)	Eficiencia de Sueño (%)	Total tiempo en cama (min)	Total tiempo dormido (min)	WASO (min)	Sedentario (min)	LPA (min)	MPA (min)	VPA (min)	MVPA (min)
Medea	1										
IMC (kg/m2)	0,00	1									
Sleep Efficiency (%)	0,00	,159**	1								
Total bed min	0,02	-,168**	-,381**	1							
Total ST	0,02	-,129**	0,001	,902**	1						
WASO	-0,00	-,169**	-,817**	,530**	,228**	1					
Sedentary (min)	-0,04	,225**	0,024	-,165**	-,163**	-,062*	1				
LPA (min)	0,01	-,304**	-,242**	,211**	,137**	,274**	-,308**	1			
MPA (min)	0,00	-,392**	-,231**	,256**	,191**	,263**	-,385**	,822*	1		
VPA (min)	-0,02	-,409**	-,205**	,266**	,214**	,242**	-,303**	,595*	,807*	1	
MVPA (min)	-0,00	-,409**	-,233**	,265**	,200**	,266**	-,391**	,801*	,993*	,865**	1

*Diferencias estadísticas en una correlación.*P≤0,05; **P≤0,01. Significación estadística fijada en P≤0,05.

Tabla 23 Correlación del análisis de la AF diaria.

	Medea	Sedentario	Baja AF (min)	Moderada AF (min)	Vigorosa AF (min)	MVPA (min)
Medea	-	-0,152*	-0,36	-0,011	-0,090	-0,023
Sedentario (min)	0,152*	-	0,031	-0,099	-0,012	-0,100
Baja AF (min)	-0,036	0,031	-	0,832***	0,607***	0,812***
Moderada AF (min)	-0,011	-0,099	0,832***	-	0,813***	0,994***
Vigorosa AF (min)	-0,090	-0,012	0,607***	0,813***	-	0,862***
MVPA (min)	-0,023	-0,100	0,812***	0,994***	0,862***	-

*Diferencias estadísticas en una correlación. *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001. Significación estadística fijada en P≤0,05.

Los jóvenes de mayor SEP son los que dedican más tiempo al sedentarismo, mientras que los de familias con menores ingresos practican la AF de forma mucho menos relevante (Van Sluijs et al., 2021), coincidiendo con los resultados obtenidos en los centros privados de nuestro estudio. De manera casi opuesta a los resultados obtenidos en los centros públicos, los escolares, niñas y niños con mayor SEP (SEP 1) son los que reflejan un mayor nivel de sedentarismo. Sin embargo, en otro estudio no hubo un patrón claro en cuanto al nivel socioeconómico con respecto a la inactividad, es decir, todos los sujetos analizados mostraron prácticamente los mismos datos independientemente de si eran de SEP alta o baja (Guthold et al., 2020).

Los niños de SEP bajo generalmente tienen un IMC más alto, más dificultades de comportamiento, reportan una calidad de vida más baja y experimentan eventos vitales más críticos que los niños con un SEP más alto (Poulain et al., 2019), como se muestra en los niños y niñas de la escuela pública de la presente estudio, en concreto los pertenecientes a la SEP baja, los mayores niveles de sedentarismo con respecto al resto de los niveles de privación. Los valores de comportamiento sedentario se reflejan en un mayor IMC en hombres y mujeres, aunque esto último no es estadísticamente significativo. Los escolares de menor SEP tienden a ser más obesos (Ruiz et al., 2016).

De manera similar a una muestra representativa de adolescentes suecos (Nyberg et al., 2020), las mujeres de alto SEP (SEP 2) en escuelas privadas tienen los niveles más altos de leve, moderado y MVPA en comparación con las otras categorías del índice. Por el contrario, en las mujeres de escuelas públicas, los valores de AF ligera, moderada, AF vigorosa y MVPA son más bajos en los grupos de SEP baja (SEP 4) que en los grupos de SEP alta y media (SEP 1 y 3).

Los niños de entornos socioeconómicos bajos tienden a ser más frecuentes en grupos que combinan múltiples estilos de vida poco saludables. Por lo tanto, los niños cuya madre recibió un nivel educativo bajo o los niños de un hogar de bajos ingresos se han clasificado en grupos que son físicamente inactivos y pasan un tiempo significativo frente a la pantalla (Yang-Huang et al., 2020; Leech et al., 2014).

En la escuela primaria, los niños de familias de ingresos medios y altos tienen aproximadamente tres veces más probabilidades de cumplir con las recomendaciones de AF en comparación con los niños de familias de bajo SEP. Para los estudiantes de secundaria, los niños de familias de ingresos medios tienen el doble de probabilidades y los de familias de ingresos altos tienen más del triple de probabilidades de participar en deportes en comparación con los niños de familias de bajo SEP (Tandon et al., 2021). Esta relación puede deberse tanto a que el coste de acceso a las prácticas deportivas es una barrera para las familias con menor poder adquisitivo (Fernández-Prieto et al., 2019). Sin embargo, una menor riqueza también se asocia con la participación de los niños en cantidades óptimas de AF que promueven la salud (Tandon et al., 2021). En nuestro caso, en la etapa de primaria, los escolares varones con menor SEP mostraron un mayor comportamiento sedentario en comparación con el resto de las categorías del índice. En cambio, en el sexo femenino de menor SEP en la etapa primaria, si bien presentaban mayor sedentarismo que las categorías 3 y 4, no hubo diferencias significativas con las categorías SEP más altas (SEP 1 y 2), coincidiendo con otro estudio que encontró que la cantidad de tiempo dedicado a realizar MVPA no fue estadísticamente diferente para los niños de hogares con SEP bajo, medio o alto (McCormack et al., 2011).

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Capítulo 6. Conclusiones, Limitaciones, Futuras Líneas de Investigación

Conclusiones

Los resultados de este estudio proporcionan una visión descriptiva de los niveles de AF de los niños y adolescentes de Euskadi, ofreciendo una contribución científica a la relación positiva entre los niveles de AF y la calidad del sueño en esta población.

El tiempo total de sueño de los escolares vascos es mayor en los colegios públicos que en los privados, tanto para los niños como para las niñas. En estos últimos, el tiempo total en cama también es mayor cuando asisten a una escuela pública.

Los escolares que realizaron AFD tienen diferencias positivas significativas en la eficiencia del sueño, el tiempo en la cama y el comportamiento sedentario en comparación con aquellos que no realizan AFD. Sin embargo, no se han observado diferencias en el tiempo total de sueño o vigilia después del inicio del sueño. También se ha observado una diferencia significativa en el tiempo dedicado a actividades sedentarias entre alumnos de primaria y secundaria de ambos sexos e independientemente del grado de finalización de la AFD, siendo los alumnos de 6 a 12 años menos sedentarios y realizando más AF que los de 12 a 17 años en todos los rangos. Estos resultados hacen necesario establecer mecanismos de identificación de los factores que pueden limitar la práctica de AF en los escolares y hacer hincapié en los beneficios que se pueden obtener al realizar AFD en edades tempranas

No realizar AFD con respecto al tiempo total de sueño tiene diferencias significativas entre colegios públicos y privados para los chicos, pero no para las chicas. Entre los estudiantes varones que realizan AFD, la titularidad escolar afecta la eficiencia del sueño y el WASO, obteniendo mejores valores en las escuelas públicas que en las privadas. Los chicos de las escuelas públicas tienen menor comportamiento sedentario para el grupo de AFD, y en LPA exclusivamente para los alumnos no AFD.

Existe una tendencia positiva tanto en el comportamiento sedentario como en la eficiencia del sueño en escolares vascos de SEP intermedia respecto a los extremos. Además, se observó que las mujeres realizaron menos AF de alta intensidad que los hombres en todos los grupos SEP.

Asimismo, un comportamiento más sedentario se asoció con menos tiempo en la cama y una menor eficiencia del sueño. De manera similar, más AF, independientemente de su intensidad, se asocia con una mejor composición corporal.

Estos datos apuntan a notables desigualdades en AF y sueño diario entre los escolares vascos que, a su vez, pueden verse marginados en nuestro sistema escolar actual por efectos del entorno socioeconómico. Por ello, es interesante abordar futuras estrategias de forma transversal para que los escolares amplíen sus horas de actividad tanto dentro como fuera del aula.

Este estudio ha permitido obtener datos, analizarlos y discutir diversas opciones para promover políticas transversales para que los niños y adolescentes incrementen sus niveles de AF, mejorando tanto el clima escolar como el comportamiento positivo. La promoción del deporte escolar representa una oportunidad para que las autoridades públicas mejoren la salud de la comunidad.

Limitaciones

Ha habido limitaciones, como la pandemia del COVID-19, afectando la capacidad de reclutar escuelas debido a las medidas de contención de dicha enfermedad y los protocolos de cuidado y no propagación, generando un clima de distanciamiento y dificultad añadida para involucrar a los centros educativos y a los agentes que forman parte de las escuelas; maestros, madre y padres, así como los propios escolares.

Otra de las limitaciones del presente estudio se circunscribe, por un lado, a la recogida de información cualitativa al cumplimentar el diario personal que se solicitó a cada participante; aunque se detalla si participan en algún AFD, no se sabe en qué actividades y/o deportes practican. Además en el presente estudio se solicita retirar el acelerómetro de la muñeca en el caso de actividades acuáticas y baños o duchas, por lo que hay una información muy interesante que no se recoge en los practicantes de deportes acuáticos, ya sean reglados o de ocio.

Futuras líneas de investigación

El presente estudio sugiere este campo como una importante línea futura de investigación, ya que faltan estudios que estimen la MVPA que reporten estos datos en niños entre 5 y 11 años. El aumento de las conductas sedentarias en niños y adolescentes, especialmente en el caso de las mujeres, demanda la propuesta de líneas de intervención acordes con la realidad social actual que orienten el desarrollo de proyectos de fomento de la AF. Para ello, a pesar de que a nivel curricular en diferentes asignaturas (especialmente en EF) se abordan contenidos relacionados con el estilo de vida saludable, la condición física y la higiene de vida de los escolares, parece no ser

suficiente para mejorar los hábitos de vida, por lo que es necesario desarrollar nuevas propuestas curriculares interdisciplinarias o transversales. Además, este estudio, permite seguir investigando sobre la movilidad y los niveles de AF entre diferentes edades, examinar y analizar protocolos de intervención para mejorar la salud en los centros educativos y seguir estudiando la relación entre los niveles de AF y el sueño en niños en edad escolar, además de buscar diferencias entre los niveles de AF y la raza, entre otros.

Otra línea de investigación, por un lado, se podrían analizar los valores porcentuales relativos del volumen de AF en función de variables como el sexo o la edad. Por otro lado, podría utilizarse para estudiar las variables relacionadas con la calidad del sueño.

CAPÍTULO 7
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Capítulo 7. Referencias Bibliográficas

- Almeida, F. A. D., Konigsfeld, H. P., Machado, L. M. D. O., Canadas, A. F., Issa, E. Y. O., Giordano, R. H., y Cadaval, R. A. D. M. (2011). Avaliação de influências sociais e econômicas sobre a pressão arterial de adolescentes de escolas públicas e privadas: Um estudo epidemiológico. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 33(2), 142-149. <https://doi.org/10.1590/S0101-28002011000200005>
- Alonso García, G., Pérez Muñoz, S., y Rodríguez Cayetano, A. . (2022). Estereotipos de género sobre el deporte y la actividad física en adolescentes. *REVISIÓN HUMANA. Revista Internacional de Humanidades / Revista Internacional De Humanidades* , 14 (1), 1–9. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4312>
- Álvarez-Rey, N. E., Cárdenas-Sandoval, L. K., y Atehortúa-Alarcón, W. E. (2023). Asociación entre nivel y dominios de actividad física en escolares de 9 a 12 años. *Revista de Salud Pública*, 22, 1-7. <https://doi.org/10.15446/rsap.V22n1.77760>.
- Alvea, G. R., y Ries, F. (2023). La Educación Física de Calidad y sus consideraciones para una aplicación teórico-práctica en el aula: una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 437(1), 44-59. [https://doi.org/10.55166/reefd.vi437\(1\).1082](https://doi.org/10.55166/reefd.vi437(1).1082)
- Ammar, A., Brach, M., Trabelsi, K., Chtourou, H., Boukhris, O., Masmoudi, L., Bouaziz, B., Bentlage, E., Como, D., Ahmed, M., Muller, P., Muller, N., Aloui, A., Hammouda, O., Paineiras-Domingos, L., Braakman-Jansen, A., Wrede, C., Bastoni, S., Pernambuco, C., ... Hoekelmann, A. (2020). Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients*, 12 (6), 1583. <https://doi.org/10.3390/nu12061583>

- Andrades-Suárez, K., Faúndez-Casanova, C., Carreño-Cariceo, J., López-Tapia, M., Sobarzo-Espinoza, F., Valderrama-Ponce, C., Villar-Cavieres, N., Castillo-Retamal, F., y Westphal, G. (2022). Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes. *Ciencias De La Actividad Física UCM*, 23(2), 1-17. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.10>
- Arnedillo Lahoz, L., García González, L., y Sevil Serrano, J. (2023). ¿Son los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria lo suficientemente activos durante el recreo?. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 437(1), 16–27. [https://doi.org/10.55166/reefd.vi437\(1\).1075](https://doi.org/10.55166/reefd.vi437(1).1075)
- Arocha Rodulfo, J. I. (2019). Sedentary lifestyle a disease from xxi century. *Clinica E Investigacion En Arteriosclerosis: Publicacion Oficial De La Sociedad Espanola De Arteriosclerosis*, 31(5), 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.04.004>
- Aronen, E., Paavonen, E., Soininen, M., y Fjällberg, M. (2007). Associations of age and gender with activity and sleep. *Acta Paediatrica*, 90(2), 222-224. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00288.x>
- Atoui, S., Chevance, G., Romain, A.-J., Kingsbury, C., Lachance, J.-P., & Bernard, P. (2021). Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 57, 101426. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101426>
- Aubert, S., Barnes, J. D., Demchenko, I., Hawthorne, M., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adsuar Sala, J. C., Aguilar-Farias, N., Aznar, S., Bakalár, P., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Bringas, M., Cagas, J. Y., Carlin, A., Chang, C.-K., Chen, B., Christiansen, L. B., Christie, C. J.-A., ... Tremblay, M. S. (2022). Global matrix 4. 0 physical activity report card grades for children and adolescents: Results and analyses from 57 countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 19(11), 700-728. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0456>

- Ávila-García, M., Femia-Marzo, P., Huertas-Delgado, F. J., y Tercedor, P. (2020). Bidirectional associations between objective physical activity and sleep patterns in spanish school children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 710. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030710>
- Bailey, D. P., Fairclough, S. J., Savory, L. A., Denton, S. J., Pang, D., Deane, C. S., y Kerr, C. J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10-14-year-old children: the HAPPY study. *European journal of pediatrics*, 171(12), 1805–1813. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1827-0>
- Ball, K., Bauman, A., Leslie, E., y Owen, N. (2001). Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among australian adults. *Preventive Medicine*, 33(5), 434-440. <https://doi.org/10.1006/pmed.2001.0912>
- Barroso Rodríguez, J., y Ries, F. (2023). Intervenciones de la Escuela Activa: revisión de posibles propuestas. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, 437(2), 1–13. <https://doi.org/10.55166/reefd.v437i2.1091>
- Bentley, G. F., Goodred, J. K., Jago, R., Sebire, S. J., Lucas, P. J., Fox, K. R., Stewart-Brown, S., y Turner, K. M. (2012). Parents' views on child physical activity and their implications for physical activity parenting interventions: a qualitative study. *BMC Pediatrics*, 12(1), 180. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-180>
- Beltrán-Carrillo, V. J., Devís-Devís, J., y Peiró-Velert, C. (2012). Actividad física y sedentarismo en adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 12(45), 123-137.
- Bird, E. L., Ige, J. O., Pilkington, P., Pinto, A., Petrokofsky, C., y Burgess-Allen, J. (2018). Built and natural environment planning principles for promoting health:

- An umbrella review. *BMC Public Health*, 18(1), 930. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5870-2>
- Blume, M., y Rattay, P. (2021). Association between Physical Activity and Sleep Difficulties among Adolescents in Germany: The Role of Socioeconomic Status. *International journal of environmental Research and Public Health*, 18 (18), 9664. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189664>
- Boone-Heinonen, J., Evenson, K. R., Song, Y., y Gordon-Larsen, P. (2010). Built and socioeconomic environments: Patterning and associations with physical activity in U.S. adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-45>
- Bonvin, A., Barral, J., Kakebeeke, T. H., Kriemler, S., Longchamp, A., Marques-Vidal, P., y Puder, J. J. (2012). Weight status and gender-related differences in motor skills and in child care - based physical activity in young children. *BMC pediatrics*, 12, 23. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-23>
- Borraccino, A., Lemma, P., Lannotti, R., Zambon, A., Dalmaso, P., Lazzeri, G., Giacchi, M., y Cavallo, F. (2009). Socio-economic effects on meeting PA guidelines: comparisons among 32 countries. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41 (4), 749-756. [10.1249/MSS.0b013e3181917722](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181917722)
- Borrell, C., Pons-Vigués, M., Morrison, J., y Díez, È. (2013). Factors and processes influencing health inequalities in urban areas. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 67(5), 389-391. <https://doi.org/10.1136/jech-2012-202014>
- Bozkurt, M. (2021). Metropolitan children's physical fitness: The relationship between overweight and obesity prevalence, socioeconomic status, urban green space access, and physical activity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64, 127272. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127272>
- Brazendale, K., Beets, M. W., Armstrong, B., Weaver, R. G., Hunt, E. T., Pate, R. R., Brusseau, T. A., Bohnert, A. M., Olds, T., Tassitano, R. M., Tenorio, M. C. M., Garcia, J., Andersen, L. B., Davey, R., Hallal, P. C., Jago, R., Kolle, E.,

- Kriemler, S., Kristensen, P. L., ... y Van Sluijs, E. M. F. (2021). Children's moderate-to-vigorous physical activity on weekdays versus weekend days: a multi-country analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01095-x>
- Breheny, K., Adab, P., Passmore, S., Martin, J., Lancashire, E., Hemming, K. y Frew, E. (2018). A cluster randomised controlled trial evaluating the effectiveness and cost-effectiveness of the daily mile on childhood obesity and wellbeing; the Birmingham daily mile protocol. *BMC Public Health*, 18(1), 1-7. <https://bit.ly/3xYztIM>
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., y Holsboer-Trachsler, E. (2010). High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: A comparison of athletes and controls. *Journal of Adolescent Health*, 46(2), 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.06.018>
- Brand, S., Lemola, S., Holsboer-Trachsler, E., Grob, A., y Kalak, N. (2014). Sleep duration and subjective psychological well-being in adolescence: A longitudinal study in Switzerland and Norway. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1199. <https://doi.org/10.2147/NDT.S62533>
- Branquinho, L., Forte, P., y Ferraz, R. (2022). Pedagogical concerns in sports and physical education for child growth and health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 8128. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138128>
- Brown, V., Moodie, M., Mantilla Herrera, A. M., Veerman, J. L., y Carter, R. (2017). Active transport and obesity prevention – A transportation sector obesity impact scoping review and assessment for Melbourne, Australia. *Preventive Medicine*, 96, 49-66. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.12.020>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L.,

- Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Cabello, A., Moyano, M., y Tabernerero, C. (2018). Procesos psicosociales en Educación Física: actitudes, estrategias y clima motivacional percibido. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 19-24.
- Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D., y Calhoun, L. (2013). Using accelerometers in youth physical activity studies: A review of methods. *Journal of Physical Activity & Health*, *10*(3), 437-450. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.3.437>
- Caldarella, P., Shatzer, R. H., Gray, K. M., Young, K. R., y Young, E. L. (2011). The effects of school-wide positive behavior support on middle school climate and student outcomes. *RMLE Online*, *35*(4), 1-14. <https://doi.org/10.1080/19404476.2011.11462087>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Gorber, S. C., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H. y Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, *41*(6), S240-S265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Carlton, T., McKenzie, T. L., Bocarro, J. N., Edwards, M., Casper, J., Suau, L., y Kanters, M. A. (2021). Objective assessment of physical activity and associated contexts during high school sport practices. *Frontiers in Sports and Active Living*, *3*, 548516. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.548516>

- Carnethon, MR., Gulati, M., Greenland, P. (2005). Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA*. Dec 21;294(23):2981-8. <https://doi:/10.1001/jama.294.23.2981>
- Carriedo, A., y Cecchini, J. A. (2023). A Longitudinal Examination of Withholding All or Part of School Recess on Children's Physical Activity and Sedentary Behavior: Evidence from a Natural Experiment. *Early Childhood Education Journal*, 51(4), 605-614. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01325-2>
- Casaux Huertas, A., y Garcés Bernáldez, L. L. (2017). Influencia del ejercicio físico sobre la ansiedad y el «sueño». *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 11(1), 42-46. <https://doi.org/10.5209/RCCV.55178>
- Castañeda-Babarro, A., Arbillaga-Etxarri, A., Santamaría, B., y Coca, A. (2020). Physical Activity Change during COVID-19 Confinement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (18), 6878. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186878>
- Celis-Morales, C., Salas-Bravo, C., Yáñez, A., y Castillo, M. (2020). Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. *Revista Médica de Chile*, 148(6), 885-886. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000600885>
- Chandler, J. L., Brazendale, K., Beets, M. W., y Mealing, B. A. (2016). Classification of physical activity intensities using a wrist-worn accelerometer in 8-12-year-old children: Wrist-worn accelerometry in children. *Pediatric Obesity*, 11(2), 120-127. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12033>
- Chapa Puin, M. C. (2023). *Percepciones Docentes sobre la importancia de la Educación Física en la salud de los niños de la Unidad Educativa "Julio María Matovelle"* (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- Chaput, J.-P., y Dutil, C. (2016). Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: Impacts on eating and activity behaviors. *International Journal of*

- Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 103.
<https://doi.org/10.1186/s12966-016-0428-0>
- Chaput, J.-P., Lambert, M., Gray-Donald, K., McGrath, J. J., Tremblay, M. S., O'Loughlin, J., y Tremblay, A. (2011). Short sleep duration is independently associated with overweight and obesity in quebec children. *Canadian Journal of Public Health*, 102(5), 369-374. <https://doi.org/10.1007/BF03404179>
- Chen, TJ, Watson, KB, Michael, SL y Carlson, SA (2021). Tendencias estratificadas por sexo en el cumplimiento de las pautas de actividad física, la participación en deportes y la asistencia a educación física entre los adolescentes de EE. UU., Encuesta sobre conductas de riesgo en jóvenes 2009-2019. *Revista de Actividad Física y Salud* , 18 (S1), S102-S113.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2021-0263>
- Chen, H., Wang, L.-J., Xin, F., Liang, G., y Chen, Y. (2022). Associations between sleep duration, sleep quality, and weight status in Chinese children and adolescents. *BMC Public Health*, 22(1), 1136. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13534-w>
- Clevenger, K. A., Pfeiffer, K. A., y Montoye, A. H. K. (2020). Cross-generational comparability of raw and count-based metrics from actigraph gt9x and wgt3x-bt accelerometers during free-living in youth. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 24(3), 194-204.
<https://doi.org/10.1080/1091367X.2020.1773827>
- Collard, D.C., Verhagen, E.A., Chin, A.P.M.J., van Mechelen, W. (2008). Actividad física aguda y lesiones deportivas en niños. *Aplicación Physiol Nutr Metab* 2008, 33(2):393-401. <https://doi.org/10.1139/H07-182>
- Colrain, I. M., y Baker, F. C. (2011). Changes in sleep as a function of adolescent development. *Neuropsychology Review*, 21(1), 5-21.
<https://doi.org/10.1007/s11065-010-9155-5>

- Consejo de Europa. (2021). Carta Europea del Deporte Revisada. Comité de Ministros el 13 de octubre de 2021 en la 1414a reunión de los Delegados de los Ministros. Recomendación CM/Rec (2021)5. *Consejo General de la Educación Física y Deportiva*. <https://acortar.link/tiA7Z9>
- Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España. (2012). Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. *Gaceta Sanitaria*, 26(2), 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.07.024>
- Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., Anderssen, S., Cardon, G., Davey, R., Froberg, K., Hallal, P., Janz, K. F., Kordas, K., Kreimler, S., Pate, R. R., Puder, J. J., Reilly, J. J., Salmon, J., ... Ekelund, U. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International children's accelerometry database (Icad). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>
- Corbin, C., Pangrazi, R. y Le-Masurier, G. (2004). Actividad física para niños: Pautas y pautas actuales. Compendio de investigación del Consejo Presidencial de Aptitud Física y Deportes, 52, 1-8.
- Corsino Lopategui, E. (2020). La prescripción de ejercicio: fundamentado en la guía de 2006 por la American college of sports medicine (ACSM). *Saludmed*, 2018. Recuperado de: <https://bit.ly/3z93kQS>
- De Heer, H. D., Koehly, L., Pederson, R., y Morera, O. (2011). Effectiveness and spillover of an after-school health promotion program for Hispanic elementary school children. *American journal of public health*, 101(10), 1907-1913. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300177>
- Delisle Nyström, C., Barnes, J. D., Blanchette, S., Faulkner, G., Leduc, G., Riazi, N. A., Tremblay, M. S., Trudeau, F., y Larouche, R. (2019). Relationships between area-level socioeconomic status and urbanization with active transportation,

- independent mobility, outdoor time, and physical activity among Canadian children. *BMC Public Health*, 19(1), 1082. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7420-y>
- Dennis, E., Manza, P., y Volkow, N. D. (2022). Socioeconomic status, BMI, and brain development in children. *Translational Psychiatry*, 12(1), 33. <https://doi.org/10.1038/s41398-022-01779-3>
- Díaz, J., Gutiérrez, J., y Martínez, M. (2018). Factores que influyen en la decisión de abandonar o continuar con una actividad deportiva en adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.rpsd.2018.01.002>
- Diez Roux, A. V. (2003). Residential environments and cardiovascular risk. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 569-589. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtq065>
- Diez Roux, A. V., y Mair, C. (2010). Neighborhoods and health: Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1186(1), 125-145. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x>
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., Pratt, M., y Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). The economic burden of physical inactivity: A global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet (London, England)*, 388(10051), 1311-1324. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)
- Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Lee, S., y Rosenberg, D. E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(4), 442-455. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.06.036>
- Dobell, A. P., Eyre, E. L. J., Tallis, J., Chinapaw, M. J. M., Altenburg, T. M., y Duncan, M. J. (2019). Examining accelerometer validity for estimating physical activity in pre- schoolers during free- living activity. *Scandinavian Journal of*

- Medicine & Science in Sports*, 29(10), 1618-1628.
<https://doi.org/10.1111/sms.13496>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Greene, J. L., Hansen, D. M., Gibson, C. A., Sullivan, D. K., Poggio, J., Mayo, M. S., Lambourne, K., Szabo-Reed, A. N., Herrmann, S. D., Honas, J. J., Scudder, M. R., Betts, J. L., Henley, K., Hunt, S. L., y Washburn, R. A. (2017). Physical activity and academic achievement across the curriculum: Results from a 3-year cluster-randomized trial. *Preventive Medicine*, 99, 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.02.006>
- Drescher, A. A., Goodwin, J. L., Silva, G. E., y Quan, S. F. (2011). Caffeine and screen time in adolescence: Associations with short sleep and obesity. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 07(04), 337-342.
<https://doi.org/10.5664/JCSM.1182>
- Dumuid, D., Viejo, T., y Sawyer, S. (2021). Moving beyond more: towards a healthy balance of daily behaviours. *The Lancet*, 398, 373-374.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01600-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01600-7)
- Duffey, K., Barbosa, A., Whiting, S., Mendes, R., Yordi Aguirre, I., Tcymbal, A., Abu-Omar, K., Gelius, P., y Breda, J. (2021). Barriers and facilitators of physical activity participation in adolescent girls: A systematic review of systematic reviews. *Frontiers in Public Health*, 9, 743935.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.743935>
- Dunton, G. F., Do, B., y Wang, S. D. (2020). Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in children living in the U.S. *BMC Public Health*, 20(1), 1351. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09429-3>
- Dumith, S., Gigante, D., Domingues, M., y Kohl, H. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40 (3), 685-698. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq272>
- Eichner, J. E., Folorunso, O. A., y Moore, W. E. (2016). A physical activity intervention and changes in body mass index at a middle school with a large

- American Indian population, Oklahoma, 2004–2009.
<http://dx.doi.org/10.5888/pcd13.150495> icono externo
- Editorial, E. (2008). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Arbor*, 184(730), 349-352.
<https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/183>
- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L., Esliger, D., Griew, P., y Cooper, A. (2012). Association of moderate to vigorous physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Journal of the American Medical Association*, 307 (7), 704-712. [doi: 10.1001/jama.2012.156](https://doi.org/10.1001/jama.2012.156)
- Ekris, E., Altenburg, T. M., Singh, A. S., Proper, K. I., Heymans, M. W., y Chinapaw, M. J. M. (2016). An evidence- update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: A systematic review and meta- analysis. *Obesity Reviews*, 17(9), 833-849.
<https://doi.org/10.1111/obr.12426>
- Elmesmari, R., Martin, A., Reilly, J. J., y Paton, J. Y. (2018). Comparison of accelerometer measured levels of physical activity and sedentary time between obese and non-obese children and adolescents: A systematic review. *BMC Pediatrics*, 18(1), 106. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1031-0>
- Ensenyat, A., Palacios, I., Serra-Paya, N., y Castro-Viñuales, I. (2016). *Valoración objetiva de la actividad física en las sesiones de ejercicio físico de un programa multidisciplinar para el tratamiento de la obesidad infantil*. Institut d'Educació Física de Catalunya (INEFC).
[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.03)
- Etxebeste, J., del Barrio, S., Urdangarín, C., Usabiaga, O., y Oiárbide, A. (2014). Ganar, perder o no competir: La construcción temporal de emociones en los juegos deportivos. *Educatio Siglo XXI*, 32 , 33–48.
<https://doi.org/10.6018/j/194051>

- Etxebeste, J., Urdangarin, C., Lavega, P., Lagardera, F., y Alonso, J. I. (2015). El placer de descubrir en praxiología motriz: la etnomotricidad. *Acción Motriz*, 15.
- Evans, M. A., Buysse, D. J., Marsland, A. L., Wright, A. G. C., Foust, J., Carroll, L. W., Kohli, N., Mehra, R., Jasper, A., Srinivasan, S., y Hall, M. H. (2021). Meta-analysis of age and actigraphy-assessed sleep characteristics across the lifespan. *Sleep*, 44(9), zsab088. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsab088>
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., y McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565. <https://doi.org/10.1080/02640410802334196>
- Fairclough, S. J., Rowlands, A. V., del Pozo Cruz, B., Crotti, M., Fowweather, L., Graves, L. E. F., Hurter, L., Jones, O., MacDonald, M., McCann, D. A., Miller, C., Noonan, R. J., Owen, M. B., Rudd, J. R., Taylor, S. L., Tyler, R., y Boddy, L. M. (2023). Reference values for wrist-worn accelerometer physical activity metrics in England children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(1), 35. 10.1186/s12966-023-01435-z
- Falese, L., Federico, B., Kunst, A. E., Perelman, J., Richter, M., Rimpelä, A., y Lorant, V. (2021). The association between socioeconomic position and vigorous physical activity among adolescents: A cross-sectional study in six European cities. *BMC Public Health*, 21(1), 866. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10791-z>
- Farinola, M. G., Tuñón, I., Laíño, F., Marchesich, M., y Pérez Rodríguez, M. (2017). Perfil socioeducativo y económico de deportistas adolescentes de élite argentinos (Socio-educational and economic profile of Argentinean elite adolescent athletes). *Retos*, 34, 172-176. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.60072>

- Fatima, Y., Doi, S. A. R., y Mamun, A. A. (2016). Sleep quality and obesity in young subjects: A meta-analysis: Sleep quality and obesity. *Obesity Reviews*, 17(11), 1154-1166. <https://doi.org/10.1111/obr.12444>
- Felicitas Domínguez-Berjón, M., Borrell, C., Cano-Serral, G., Esnaola, S., Nolasco, A., Isabel Pasarín, M., Ramis, R., Saurina, C., y Escolar-Pujolar, A. (2008). Construcción de un índice de privación a partir de datos censales en grandes ciudades españolas (Proyecto medea). *Gaceta Sanitaria*, 22(3), 179-187. <https://doi.org/10.1157/13123961>
- Fernández-Prieto, Isabel, Giné-Garriga, Maria, y Canet Vélez, Olga. (2019). Barreras y motivaciones percibidas por adolescentes en relación con la actividad física. Estudio cualitativo a través de grupos de discusión. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201908047. <https://acortar.link/vqjYor>
- Ferriz-Valero, A., Agulló-Pomares, G. y Tortosa-Martínez, J. (2023). Benefits of Gamified Learning in Physical Education Students: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 153, 39-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/3\).153.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/3).153.04)
- Forouzanfar, M. H., Alexander, L., Anderson, H. R., Bachman, V. F., Biryukov, S., Brauer, M., Burnett, R., Casey, D., Coates, M. M., Cohen, A., Delwiche, K., Estep, K., Frostad, J. J., Kc, A., Kyu, H. H., Moradi-Lakeh, M., Ng, M., Slepak, E. L., Thomas, B. A., ... Murray, C. J. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 386(10010), 2287-2323. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2)
- Frömel, K., Šafář, M., Jakubec, L., Groffik, D., y Žatka, R. (2020). Academic stress and physical activity in adolescents. *BioMed Research International*, 2020, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2020/4696592>

- Fu, J., Wang, Y., Li, G., Han, L., Li, Y., Li, L., Feng, D., Wu, Y., Xiao, X., Li, M., Grant, S. F. A., Li, M., y Gao, S. (2019). Childhood sleep duration modifies the polygenic risk for obesity in youth through leptin pathway: The Beijing Child and Adolescent Metabolic Syndrome cohort study. *International Journal of Obesity*, 43(8), 1556-1567. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0405-1>
- Gába, A., Baďura, P., Vorlíček, M., Dygrýn, J., Hamřík, Z., Kudláček, M., Rubín, L., Sigmund, E., Sigmundová, D., y Vašíčková, J. (2022). The czech republic's 2022 report card on physical activity for children and youth: A rationale and comprehensive analysis. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 20(4), 340-348. <https://doi.org/10.1016/j.iesf.2022.08.002>
- Galaviz, U. Z., González, R. V., Arvizuo, J. G., Meneses, E. F. E., Samaniego, C. V., Domínguez, I. D. J. T., y Gutiérrez, A. O. (2021). Socioeconomic status and physical activity during elementary school student recess. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27(1), 80-83. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127012019_0033
- Gallardo, J. L., Rodríguez, J., y Sánchez, A. (2023). Efecto de la gamificación de los juegos tradicionales y populares en la motivación y disfrute de la actividad física en escolares. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 42, 13-19. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i42.9729>
- García-Hermoso, A., Ezzatvar, Y., Ramírez-Vélez, R., Olloquequi, J., y Izquierdo, M. (2021). Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(3), 296-307. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.001>
- García-Soidán, J. L., Boente Antela, B., y Leirós Rodríguez, R. (2020). ¿Los menores españoles, en su tiempo libre, prefieren dispositivos electrónicos o actividad física? *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education*

and *Psychomotricity*, 6(2), 347-364.
<https://doi.org/10.17979/sportis.2020.6.2.6160>

García Vallejo, A. ., Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J., Hellín Martínez, M., y Alfonso Asencio, M. . (2023). Influencia de un programa de recreos activos en la condición física de estudiantes de Educación Primaria (Influence of an active recess program on the physical condition of Primary Education students). *Retos*, 48, 222–228. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96099>

García-Ruiz, M., Sánchez-López, J. A., y Pérez-Sánchez, J. M. (2023). Gamificación de los juegos tradicionales y populares en la educación física escolar: una propuesta de intervención. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 42, 71-77. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i42.9735>

Garfield, V. (2019). The association between body mass index (Bmi) and sleep duration: Where are we after nearly two decades of epidemiological research? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4327. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224327>

Gasol Foundation. 2019. *Informe estudio PASOS 2019*. Resultados principales del estudio PASOS 2019 sobre actividad física, los estilos de vida y la obesidad de la población española de 8 a 16 años.

Gerber, M., Lang, C., Beckmann, J., Degen, J., Du Randt, R., Gall, S., Long, K. Z., Müller, I., Nienaber, M., Steinmann, P., Pühse, U., Utzinger, J., Nqweniso, S., y Walter, C. (2021). Associations between household socioeconomic status, car ownership, physical activity, and cardiorespiratory fitness in south african primary schoolchildren living in marginalized communities. *Journal of Physical Activity and Health*, 18(8), 883-894. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0839>

Ghrouz, A. K., Noohu, M. M., Dilshad Manzar, Md., Warren Spence, D., BaHammam, A. S., y Pandi-Perumal, S. R. (2019). Physical activity and sleep

- quality in relation to mental health among college students. *Sleep and Breathing*, 23(2), 627-634. <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01780-z>
- Gidlow, C., Johnston, L. H., Crone, D., Ellis, N., y James, D. (2006). A systematic review of the relationship between socio-economic position and physical activity. *Health Education Journal*, 65(4), 338-367. <https://doi.org/10.1177/0017896906069378>
- Girard, S., Amand, J., y Chouinard, R. (2019). Motivational climate in physical education, achievement motivation, and physical activity: a latent interaction model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 38(4), 305-315. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0163>
- Gobierno de España. (1979). Ley Orgánica 3/1979, de 18 de diciembre, de Estatuto de Autonomía para el País Vasco. *Boletín Oficial del Estado* 306, páginas 29357 a 29363. <https://acortar.link/SS5hW1>
- Gobierno Vasco. (1988). Ley 5/1988, de 19 de febrero, de la Cultura Física y el Deporte. *Boletín Oficial del País Vasco* nº 54. <https://acortar.link/L2hQG7>
- Gobierno Vasco. (1998). Ley 14/1998, de 11 de junio, del deporte del País Vasco. *Boletín Oficial del País Vasco* nº 118. <https://acortar.link/NboON1>
- Gobierno Vasco. (2021). Informe 2021 de infancia y adolescencia vasca activa y saludable. *Estrategia Mugiment*. <https://acortar.link/y8aoZZ>
- Gobierno Vasco. (2023). Ley 2/2023, de 30 de marzo, de la actividad física y del deporte del País Vasco. *Boletín Oficial del País Vasco* nº 73. <https://acortar.link/q1GVxC>
- Gómez, S. F., Homs, C., Wärnberg, J., Medrano, M., Gonzalez-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Cascales, E. M., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Lassale, C., Benavente-Marín, J. C., Labayen, I., Zapico, A. G., Sánchez-Gómez, J., Jiménez-Zazo, F., ... Schröder, H. (2020). Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity,

- Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth: The PASOS study. *BMJ Open*, 10(9), e036210. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036210>
- Gómez, S.F., y Rajmil, Luis. (2022). Advertising, obesity and child health: the case of Spain. *BMJ Paediatrics Open*, 6(1), e001482. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001482>
- González, R. A., y D'Ancona, Ma. A. C. (1997). Metodología Cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. *Reis*, 80, 240. <https://doi.org/10.2307/40183928>
- González-Calvo, G., García-Monge, A., Gerdin, G., y Pringle, R. (2023). Making the familiar strange: A narrative about Spanish children's experiences of physical (In)activity to reconsider the ability of physical education to produce healthy citizens. *Sport, Education and Society*, 28(3), 227-238. <https://doi.org/10.1080/13573322.2021.2014803>
- Goodyear, V. A., Skinner, B., McKeever, J., y Griffiths, M. (2023). The influence of online physical activity interventions on children and young people's engagement with physical activity: A systematic review. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(1), 94-108. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1953459>
- González-Rábago, Y. y Martín, U. (2017). Salud y determinantes sociales de la salud en hijos e hijas de personas inmigrantes internacionales: ¿desigualdades sociales en salud desde la infancia?. *Gaceta Sanitaria*. v. 33, n. 2 pp. 156-161. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.10.007>
- Granda Vera, J., Alemany Arrebola, I., y Aguilar García, N. (2018). Gender and its Relationship with the Practice of Physical Activity and Sporty. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 132, 123-141. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.09)
- Gråstén, A., y Watt, A. (2016). Perceptions of motivational climate, goal orientations, and light-to-vigorous-intensity physical activity engagement of a sample of

- Finnish grade 5 to 9 students. *International Journal of Exercise Science*, 9(3), 291-305.
- Griffiths, L. J., Cortina-Borja, M., Sera, F., Pouliou, T., Geraci, M., Rich, C., Cole, T. J., Law, C., Joshi, H., Ness, A. R., Jebb, S. A., y Dezaux, C. (2013). How active are our children? Findings from the Millennium Cohort Study. *BMJ Open*, 3(8), e002893. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-002893>
- Guan, H., Okely, A. D., Aguilar-Farias, N., Del Pozo Cruz, B., Draper, C. E., El Hamdouchi, A., Florindo, A. A., Jáuregui, A., Katzmarzyk, P. T., Kontsevaya, A., Löf, M., Park, W., Reilly, J. J., Sharma, D., Tremblay, M. S., y Veldman, S. L. C. (2020). Promoting healthy movement behaviours among children during the COVID-19 pandemic. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(6), 416-418. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30131-0](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30131-0)
- Guerrero Jaramillo, P. A. (2019). Evaluación de efectividad de una estrategia de promoción de la actividad física sobre la memoria de trabajo y atención, en adolescentes escolarizados en la Cumbre-Valle. 2016. <https://acortar.link/uOfR4n>
- Guidolin, M., y Gradisar, M. (2012). Is shortened sleep duration a risk factor for overweight and obesity during adolescence? A review of the empirical literature. *Sleep Medicine*, 13(7), 779-786. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.03.016>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., y Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The lancet global health*, 6(10), e1077-e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Guthold, R., Stevens, G., Riley, L., & Bull, F. (2019). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet*, 4, 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)

- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., y Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Guillen Cerpa, E. 2021. *Inactividad física y su relación con la mala calidad de sueño en adolescentes de la institución educativa, gran unidad escolar Mariano Melgar 2021*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <https://acortar.link/LizUnD>
- Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J., y Arena, R. (2021). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another?. *Progress in cardiovascular diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.005>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., y Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet (London, England)*, 380(9838), 247-257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Hansen, J., Hanewinkel, R., y Galimov, A. (2022). Physical activity, screen time, and sleep: Do German children and adolescents meet the movement guidelines? *European Journal of Pediatrics*, 181(5), 1985-1995. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04401-2>
- Heradstveit, O., Haugland, S., Hysing, M., Stormark, K. M., Sivertsen, B., y Bøe, T. (2020). Physical inactivity, non-participation in sports and socioeconomic status: A large population-based study among Norwegian adolescents. *BMC Public Health*, 20(1), 1010. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09141-2>
- Hildebrand, M., Van Hees, V. T., Hansen, B. H., y Ekelund, U. (2014). Age group comparability of raw accelerometer output from wrist- and hip-worn monitors.

- Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(9), 1816-1824.
<https://doi.org/10.1249/MSS.000000000000289>
- Hills, A. P., Andersen, L. B. y Byrne, N. M. (2011). Physical activity and obesity in children. *British journal of sports medicine*, 45(11), 866-870.
<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
- Hills, A. P., Dengel, D. R., y Lubans, D. R. (2015). Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Progress in cardiovascular diseases*, 57(4), 368-374.
<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.010>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., ... Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40-43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
- Hollis, J. L., Sutherland, R., Williams, A. J., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Gillham, K., y Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 52.
<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Hosker, D. K., Elkins, R. M., y Potter, M. P. (2019). Promoting mental health and wellness in youth through physical activity, nutrition, and sleep. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 28(2), 171-193.
<https://doi.org/10.1016/j.chc.2018.11.010>
- Humpel, N. (2002). Environmental factors associated with adults' participation in physical activity A review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(3), 188-199. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(01\)00426-3](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(01)00426-3)

- Instituto de la Juventud. (2022). La adolescencia y su interrelación con el entorno. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Gobierno de España*. NIPO: 208-07-025-1. <https://acortar.link/Cr8jSX>
- Ishii, K., Shibata, A., Adachi, M., Nonoue, K., & Oka, K. (2015). Gender and grade differences in objectively measured physical activity and sedentary behavior patterns among Japanese children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC public health*, 15,1254. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2607-3>
- Janssen, I. y LeBlanc, AG. Revisión sistemática de los beneficios para la salud de la actividad física y el buen estado físico en niños y jóvenes en edad escolar.(2010). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 7, 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
- Janssen, X., Martin, A., Hughes, A. R., Hill, C. M., Kotronoulas, G., y Hesketh, K. R. (2020). Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 49, 101226. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.101226>
- Janssen, M., Toussaint, H. M., van Mechelen, W., y Verhagen, E. A. L. M. (2014). Effects of acute bouts of physical activity on children's attention: a systematic review of the literature. *SpringerPlus*, 3(1), 410. <https://doi.org/10.1016/j.isams.2015.12.003>
- Jaramillo Guzmán, C. A., y Ávila Mediavilla, C. M. (2022). Actividad física y sedentarismo en estudiantes de 12 años: Aplicación de una estrategia física recreativa. *Domino De Las Ciencias*, 8(3), 2422–2440. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i3.3009>
- Jiang, F., Zhu, S., Yan, C., Jin, X., Bandla, H., y Shen, X. (2009). Sleep and obesity in preschool children. *The Journal of Pediatrics*, 154(6), 814-818. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.12.043>
- Jiménez-Loaisa, A., de los Reyes-Corcuera, M., Martínez-Martínez, J., & Valenciano Valcárcel, J. (2023). Niveles de actividad y condición física en

- escolares de Educación Primaria en la “nueva normalidad” (Levels of activity and physical condition in primary school students in the “new normality”). *Retos*, 47, 442–451. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94903>
- Jiménez-Pavón, D., Fernández-Vázquez, A., Alexy, U., Pedrero, R., Cuenca-García, M., Polito, A., Vanhelst, J., Manios, Y., Kafatos, A., Molnar, D., Sjöström, M., y Moreno, L. A. (2013). Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health*, 13(1), 667. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-667>
- Kalak, N., Gerber, M., Kirov, R., Mikoteit, T., Yordanova, J., Pühse, U., Holsboer-Trachsler, E., y Brand, S. (2012). Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *Journal of Adolescent Health*, 51(6), 615-622. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.02.020>
- Katzmarzyk P. T. (2010). Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift?. *Diabetes*, 59(11), 2717–2725. <https://doi.org/10.2337/db10-0822>
- Ke, Y., Shi, L., Peng, L., Chen, S., Hong, J., y Liu, Y. (2022). Associations between bidiresocioeconomic status and physical activity: A cross-sectional analysis of Chinese children and adolescents. *Frontiers in Psychology*, 13, 904506. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.904506>
- Kennewell, E., Curtis, R. G., Maher, C., Luddy, S., y Virgara, R. (2022). The relationships between school children’s wellbeing, socio-economic disadvantage and after-school activities: A cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 22(1), 297. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03322-1>
- Kettner, S., Kobel, S., Fischbach, N., Drenowatz, C., Dreyhaupt, J., Wirt, T., Koch, B., y Steinacker, J. M. (2013). Objectively determined physical activity levels of

- primary school children in south-west Germany. *BMC Public Health*, 13(1), 895.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-895>
- Khan, M. K. A., Chu, Y. L., Kirk, S. F. L., y Veugelers, P. J. (2015). Are sleep duration and sleep quality associated with diet quality, physical activity, and body weight status? A population-based study of Canadian children. *Canadian Journal of Public Health*, 106(5), e277-e282. <https://doi.org/10.17269/cjph.106.4892>
- Killough, G., Battram, D., Kurtz, J., Mandich, G., Francis, L. y He, M. (2010). "Pause-2-Play": a pilot schoolbased obesity prevention program. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 10(3), 303-311. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292010000300003>
- Kline, C. E. (2014). The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 8(6), 375-379.
<https://doi.org/10.1177/1559827614544437>
- Konstabel, K., Veidebaum, T., Verbestel, V., Moreno, L. A., Bammann, K., Tornaritis, M., Eiben, G., Molnár, D., Siani, A., Sprengeler, O., Wirsik, N., Ahrens, W., Pitsiladis, Y. y IDEFICS consortium (2014). Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *International journal of obesity*, 38 Suppl 2, S135–S143. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.144>
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., y Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: A meta-analytic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(3), 427-449. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>
- Kronholm, E., Puusniekka, R., Jokela, J., Villberg, J., Urrila, A. S., Paunio, T., Välimaa, R., y Tynjälä, J. (2015). Trends in self-reported sleep problems, tiredness and related school performance among Finnish adolescents from 1984 to 2011. *Journal of Sleep Research*, 24(1), 3-10.
<https://doi.org/10.1111/jsr.12258>

- Lago-Ballesteros, J., García-Pascual, M., González-Valeiro, M. Á., y Fernández-Villarino, M. Á. (2021). Influencias del género en la conciencia sobre la actividad física de los adolescentes y sus padres. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 18 (11), 5707. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115707>
- Laíño, F. A., Santa María, C. J., Bazán, N. E., Salvia, H. A., y Tuñón, I. (2017). Validació d'un qüestionari d'activitat física en nens i adolescents de diferents estrats socioeconòmics/Validation of a Physical Exercise Questionnaire in Children and Adolescents from Different Socioeconomic Strata. *Apunts. Educació física i esports*, 1(127), 35-43. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2017/1\).127.03](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2017/1).127.03)
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., y Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229. <https://bit.ly/3hecDa4>
- Lee, S., Libman, I., Hughan, K., Kuk, J. L., Jeong, J. H., Zhang, D., & Arslanian, S. (2019). Effects of Exercise Modality on Insulin Resistance and Ectopic Fat in Adolescents with Overweight and Obesity: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of pediatrics*, 206, 91–98.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.10.059>
- Leech, R. M., McNaughton, S. A., y Timperio, A. (2014). Clustering of children's obesity-related behaviours: Associations with sociodemographic indicators. *European Journal of Clinical Nutrition*, 68(5), 623-628. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.295>
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, 294, de 6 de diciembre de 2018. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>

- Li, M. H., Sit, C. H. P., Wong, S. H. S., Wing, Y. K., Ng, C. K., y Sum, R. K. W. (2021). Promoting physical activity and health in Hong Kong primary school children through a blended physical literacy intervention: Protocol and baseline characteristics of the “Stand+Move” randomized controlled trial. *Trials*, 22(1), 944. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05925-y>
- Limone, P., y Toto, G. A. (2021). Psychological and emotional effects of digital technology on children in covid-19 pandemic. *Brain Sciences*, 11(9), 1126. <https://doi.org/10.3390/brainsci11091126>
- Lin, Y., Tremblay, M. S., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Hu, G., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Olds, T., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., y Chaput, J.-P. (2018). Temporal and bi-directional associations between sleep duration and physical activity/sedentary time in children: An international comparison. *Preventive Medicine*, 111, 436-441. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.006>
- Liu, J., Ji, X., Pitt, S., Wang, G., Rovit, E., Lipman, T., y Jiang, F. (2022). Childhood sleep: Physical, cognitive, and behavioral consequences and implications. *World Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1007/s12519-022-00647-w>
- Lonsdale, C., Rosenkranz, R. R., Peralta, L. R., Bennie, A., Fahey, P., y Lubans, D. R. (2013). A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 56(2), 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.12.004>
- López-Gil, J. F., García-Hermoso, A., Smith, L., Firth, J., Trott, M., Mesas, A. E., Jiménez-López, E., Gutiérrez-Espinoza, H., Tárrega-López, P. J., y Victoria-Montesinos, D. (2023). Global proportion of disordered eating in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*. 177(4):363-372. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.5848>

- López Sánchez, M. M., Arrieta-Rivero, S., y Carmona-Alvarado, F. (2023). Educación física y convivencia escolar, una apuesta desde el currículo (Physical education and school coexistence, a proposal from the curriculum). *Retos*, 47, 25–34. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.93674>
- Love, R., Adams, J., Atkin, A., y Sluijs, E. (2018). Socioeconomic and ethnic differences in children's vigorous intensity physical activity: a cross-sectional analysis of the UK Millennium Cohort Study. *BMJ Open*, 9. [doi:10.1136/bmjopen-2018-027627](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027627)
- Love, R., Adams, J., Atkin, A., y Van Sluijs, E. (2019). Socioeconomic and ethnic differences in children's vigorous intensity physical activity: A cross-sectional analysis of the UK Millennium Cohort Study. *BMJ Open*, 9(5), e027627. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027627>
- Macías, MEL y Martínez, MEM (2019). Problemas de aprendizaje e intervención. *Revista Internacional de Ciencias de la Salud*, 3 (2), 28–37. <https://doi.org/10.29332/ijhs.v3n2.328>
- MacKelvie, K.J., Khan, K.M., y McKay, H.A. (2002). Is there a critical period for bone response to weight-bearing exercise in children and adolescents? a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 36(4), 250-257. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.4.250>
- Mañanas-Iglesias, C., Galán-Arroyo, C., Rojo-Ramos, J., y Adsuar, J. C. (2023). Análisis de la formación del profesorado hacia las prácticas educativas al aire libre (Analysis of teachers' preparation for outdoor learning activities). *Retos*, 49, 970–977. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.94076>
- Mäkelä, T. E., Peltola, M. J., Nieminen, P., Paavonen, E. J., Saarenpää-Heikkilä, O., Paunio, T., y Kylliäinen, A. (2018). Night awakening in infancy: Developmental stability and longitudinal associations with psychomotor development. *Developmental Psychology*, 54(7), 1208-1218. <https://doi.org/10.1037/dev0000503>

- Martinez Aguirre-Betolaza, A., Mujika, I., Loprinzi, P., Corres, P., Gorostegi-Anduaga, I., y Maldonado-Martín, S. (2020). Physical activity, sedentary behavior, and sleep quality in adults with primary hypertension and obesity before and after an aerobic exercise program: Exerdiet-hta study. *Life*, 10(8), 153. <https://doi.org/10.3390/life10080153>
- Martínez Baena, A. C., Chillón, P., Martín-Matillas, M., Pérez López, I., Castillo, R., Zapatera, B., Vicente-Rodríguez, G., Casajús, J.A., Álvarez-Granda, L., Romero Cerezo, C., Tercedor, P., y Delgado-Fernández, M. (2012). Motivos de práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes españoles: Estudio Avena. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado* , 16 (1), 391-398. <https://acortar.link/Wbb6Hg>
- Martínez-Santos, R., Founaud, M. P., Aracama, A., y Oiarbide, A. (2020). Sports teaching, traditional games, and understanding in physical education: A tale of two stories. *Frontiers in Psychology*, 11, 581721. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.581721>
- Master, L., Nye, R. T., Lee, S., Nahmod, N. G., Mariani, S., Hale, L., y Buxton, O. M. (2019). Bidirectional, daily temporal associations between sleep and physical activity in adolescents. *Scientific Reports*, 9(1), 7732. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44059-9>
- Mateos, M. E. (2012). La inteligencia emocional en el área de Educación Física. La peonza: *Revista de educación física para la paz*, (7), 65.
- Mcclain, J. J., Abraham, T. L., Brusseau, T. a. J., & Tudor-Locke, C. (2008). Epoch length and accelerometer outputs in children: Comparison to direct observation. *Medicine y Science in Sports & Exercise*, 40(12), 2080. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181824d98>
- McCormack, G. R., Giles-Corti, B., Timperio, A., Wood, G., y Villanueva, K. (2011). A cross-sectional study of the individual, social, and built environmental correlates of pedometer-based physical activity among elementary school

- children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-30>
- McCrorie, P. R., Fenton, C., y Ellaway, A. (2014). Combining GPS, GIS, and accelerometry to explore the physical activity and environment relationship in children and young people—A review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0093-0>
- McGrath, L. J., Hopkins, W. G., y Hinckson, E. A. (2015). Associations of objectively measured built-environment attributes with youth moderate–vigorous physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(6), 841-865. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0301-3>
- Mcmurray, G., Harrel, J., Deng, S., Bradley, C., Cox, L., y Bangdiwala, S. (2012). The Influence of Physical Activity, Socioeconomic Status, and Ethnicity on the Weight Status of Adolescents. *The Obesity Society*, 8, 130-139. <https://doi.org/10.1038/oby.2000.14>
- Medina-Cascales, J., Alarcón-López, F., Castillo-Díaz, A., y Cárdenas-Vélez, D. (2019). Efecto del ejercicio y la actividad física sobre las funciones ejecutivas en niños y en jóvenes. Una revisión sistemática. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43–53. <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>
- Medrano, M., Arenaza, L., Migueles, J. H., Rodríguez- Vigil, B., Ruiz, J. R., y Labayen, I. (2020). Associations of physical activity and fitness with hepatic steatosis, liver enzymes, and insulin resistance in children with overweight/obesity. *Pediatric Diabetes*, 21(4), 565-574. <https://doi.org/10.1111/pedi.13011>
- Mellado-Rubio, R., Devís-Devís, J., Valencia-Peris, A. (2023). La actividad física en escolares de primaria: cumplimiento de las recomendaciones y contribución del recreo escolar. *Retos*, 48, 366-373. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>

- Merrigan, J. J., Volgenau, K. M., McKay, A., Mehlenbeck, R., Jones, M. T., y Gallo, S. (2021). Bidirectional associations between physical activity and sleep in early-elementary-age latino children with obesity. *Sports*, 9(2), 26. <https://doi.org/10.3390/sports9020026>
- Moliner, O., Salguero, A., Tuero, C., Álvarez, E. y Márquez, S. (2006). Motivos de abandono en jóvenes deportistas españoles: relación con el género, tipo de deporte y nivel de competición. *Revista de comportamiento deportivo*, 29 (3).
- Monguillot Hernando, M., González Arévalo, C., Zurita Mon, C., Almirall Batet, L., y Guitert Catasús, M. (2015). Play the Game: gamification and healthy habits in physical education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 119, 71-79. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.04)
- Monguillot, M., Tarragó, R. ., Aznar, M., González-Arévalo, C., y Iglesias, X. (2023). Percepción docente sobre la enseñanza de la Educación física en España en postpandemia (Teachers' perceptions of physical education teaching in post-pandemic Spain). *Retos*, 47, 258–267. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95220>
- Moreno Leiva, G. (2022). Deterioro de la actividad física como elemento cultural. *Revista Mahpat*, 16–22. Recuperado a partir de <https://revistamahpat.com/index.php/rm/article/view/26>
- Moreno, C., Ramos, P., Rivera, F., Sanchez-Quieja, I., Jimenez-Iglesias, A., García-Moya, I., Moreno-Maldonado, C., Paniagua, C., Villafuerte-Díaz, A., Ciria-Barreiro, E., Morgan, A., y Leal-López, E. La adolescencia en España: salud, bienestar, familia, vida académica y social. Resultados del Estudio HBSC 2018. *Ministerio de Sanidad*, NIPO: 133-20-074-X <https://acortar.link/mLzsSY>
- Moreno, M. A., Catai, A. M., Teodori, R. M., Borges, B. L. A., Cesar, M. d. C. y Silva, E. d. (2007). Effect of a muscle stretching program using the global postural reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *Jornal Brasileiro De Pneumologia* :

- Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*, 33(6), 679. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000600011>
- Morris, J. L., Chalkley, A. E., Helme, Z. E., Timms, O., Young, E., Mcloughlin, G. M., Bartholomew, J. B., y Daly-Smith, A. (2023). *Initial insights into the impact and implementation of Creating Active Schools in Bradford, UK*. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01485-3>
- Mota, J., y Vale, S. (2009). Associations between sleep quality with cardiorespiratory fitness and BMI among adolescent girls. *American Journal of Human Biology*, 22(4), 473-475. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21019>
- Muñoz-Guevara, E., Velázquez-García, G., y Barragán-López, J. F. (2021). Análisis sobre la evolución tecnológica hacia la Educación 4.0 y la virtualización de la Educación Superior. *Transdigital*, 2(4). <https://doi.org/10.56162/transdigital86>
- Muros Molina, J. J. (2021). Adherencia a la Dieta Mediterránea, Actividad Física y su relación con el Nivel Socioeconómico en escolares de Primaria de la capital de Granada (The relationship of Mediterranean diet adherence and Physical Activity engagement with Socioeconomic Status. *Retos*, 41, 485-491. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.86166>
- Musić Milanović, S., Buoncristiano, M., Križan, H., Rathmes, G., Williams, J., Hyska, J., Duleva, V., Zamrazilová, H., Hejgaard, T., Jørgensen, M. B., Salanave, B., Shengelia, L., Kelleher, C. C., Spinelli, A., Nardone, P., Abdrakhmanova, S., Usupova, Z., Pudule, I., Petrauskiene, A., ... Breda, J. (2021). Socioeconomic disparities in physical activity, sedentary behavior and sleep patterns among 6- to 9- year- old children from 24 countries in the WHO European region. *Obesity Reviews*, 22(S6). <https://doi.org/10.1111/obr.13209>
- Muthuri, S., Wachira, L.-J., Leblanc, A., Francis, C., Sampson, M., Onywera, V., y Tremblay, M. (2014). Temporal trends and correlates of physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness among school-aged children in sub-saharan africa: A systematic review. *International Journal of Environmental*

- Research and Public Health*, 11(3), 3327-3359.
<https://doi.org/10.3390/ijerph110303327>
- Mutrie, N. (2002). «Walk in to Work Out»: A randomised controlled trial of a self help intervention to promote active commuting. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 56(6), 407-412. <https://doi.org/10.1136/jech.56.6.407>
- Naciones Unidas. Asamblea General de Naciones Unidas. *Funciones y poderes de la asamblea general*. <https://acortar.link/e8uBgX>
- Naciones Unidas (2015). Asamblea General de Naciones Unidas. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://acortar.link/hA4UFR>
- Nordbø, E. C. A., Nordh, H., Raanaas, R. K., y Aamodt, G. (2020). Promoting activity participation and well-being among children and adolescents: A systematic review of neighborhood built-environment determinants. *JBI Evidence Synthesis*, 18(3), 370-458. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00051>
- Nyberg, G., Kjellenberg, K., Fröberg, A., y Lindroos, A. K. (2020). A national survey showed low levels of physical activity in a representative sample of Swedish adolescents. *Acta Paediatrica*, 109(11), 2342-2353.
<https://doi.org/10.1111/apa.15251>
- Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., y Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: First report. *Sleep Health*, 3(1), 6-19. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006>
- Ommundsen, Y. (2003). Teorías implícitas de la capacidad y estrategias de autorregulación en las clases de educación física. *Psicología de la educación*, 23:2, 141-157. <https://doi.org/10.1080/01443410303224>
- Oñate Navarrete, C. J., Aranela Castro, S. C., Navarrete Cerda, C. J., y Sepúlveda Urra, C. A. (2021). Asociación del enfoque en competencia motora y habilidades motrices, con la mantención de la adherencia a la actividad física

- en adolescentes. Una revisión de alcance. *Retos*, 42, 735–743. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86663>
- Ortiz-Sanchez, J. A. ., Del Pozo-Cruz, J., Álvarez Barbosa, F. ., y Alfonso-Rosa, R. M. (2023). Análisis longitudinal de composición corporal, función física y rendimiento académico en niños/as (Longitudinal analysis of body composition, physical function and academic performance in children). *Retos*, 47, 268–274. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95102>
- Owen, K. B., Nau, T., Reece, L. J., Bellew, W., Rose, C., Bauman, A., Halim, N. K., y Smith, B. J. (2022). Fair play? Participation equity in organised sport and physical activity among children and adolescents in high income countries: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01263-7>
- Ozemek, C., Lavie, C. J., y Rognmo, Ø. (2019). Global physical activity levels - Need for intervention. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(2), 102-107. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.02.004>
- Papadopoulos, D., y Sosso, F. A. E. (2023). Socioeconomic status and sleep health: A narrative synthesis of 3 decades of empirical research. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 19(3), 605-620. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10336>
- Pardos-Mainer E, Gou-Forcada B, Sagarra-Romero L,. Calero, S,. Fernández, R,. 2021. Obesidad, intervención escolar, actividad física y estilos de vida saludable en niños españoles. *Revista Cubana de Salud Pública*. 47(2):1-23. : <https://acortar.link/rxM8aF>
- Park, S. (2014). Associations of physical activity with sleep satisfaction, perceived stress, and problematic Internet use in Korean adolescents. *BMC Public Health*, 14(1), 1143. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1143>
- Parlamento Europeo. (2021). Política de deportes de la UE: evaluación y posibles vías de actuación. <https://acortar.link/3pKIXV>

- Parlebas, P. (2002). Elementary mathematical modelization of games and sports. En R. Franck (Ed.), *The Explanatory Power of Models* (pp. 197-227). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4676-6_11
- París-Pineda, O. M., Álvarez-Rey, N. E. y Cardenas-Sandoval, L. K. (2020). Estructura de un programa de ejercicio físico dirigido a escolares. *Revista de Salud Pública*, 22(1), 95–103. <https://doi.org/10.15446/rsap.v22n1.84216>
- Pastor Vicedo, JC, Gil Madrona, P., Tortosa Martínez, M., & Martínez Martínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extraescolar en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21 (2), 379-385.
- Pate, R. R., Almeida, M. J., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., & Dowda, M. (2006). Validation and calibration of an accelerometer in preschool children*. *Obesity*, 14(11), 2000-2006. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.234>
- Pate, R., Stevens, J., Webber, L., Dowda, M., Murray, D., Young, D., y Going, S. (2009). Age-Related Change in Physical Activity in Adolescent Girls. *Journal of Adolescent Health*, 44, 275-282. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.003>
- Peçanha, T., Goessler, K. F., Roschel, H., y Gualano, B. (2020). Social isolation during the COVID-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 318(6), H1441-H1446. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00268.2020>
- Peralta, L. R., Jones, R. A. y Okely, A. D. (2009). Promoting healthy lifestyles among adolescent boys: the Fitness Improvement and Lifestyle Awareness Program RCT. *Preventive medicine*, 48(6), 537-542. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.04.007>
- Peralta, L. R., Mihrshahi, S., Bellew, B., Reece, L. J., & Hardy, L. L. (2019). Influence of school- level socioeconomic status on children's physical activity, fitness,

- and fundamental movement skill levels. *Journal of School Health*, 89(6), 460-467. <https://doi.org/10.1111/josh.12761>
- Pérez, C., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Jiménez-Pavón, D., Castillo, M. J., Moreno, L. A. y Crespo, M. J. (2021). Asociación entre el nivel educativo de los padres y la actividad física en niños de 6 a 12 años: un estudio transversal en 19 países europeos. *Preventive Medicine*, 148, 106475. <https://doi:10.1016/j.ypmed.2021.106475>
- Pérez López, I. J., Navarro-Mateos, C., y Mora-González, J. (2023). El impacto de un doble breakout digital en un proyecto de gamificación (Impact of a double digital breakout in the context of a gamification project). *Retos*, 50, 761–768. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99960>
- Phillips, S. M., Summerbell, C., Hobbs, M., Hesketh, K. R., Saxena, S., Muir, C., y Hillier-Brown, F. C. (2021). A systematic review of the validity, reliability, and feasibility of measurement tools used to assess the physical activity and sedentary behaviour of pre-school aged children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01132-9>
- Pickett, W., Streight, S., Simpson, K., Brison, R.J. (2003). Lesiones experimentadas por niños pequeños: un análisis epidemiológico basado en la población. *Pediatría*; 111 (4): e365–e370. <https://doi.org/10.1542/peds.111.4.e365>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S. M., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for americans. *JAMA*, 320(19), 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Pinto, D., Park, Y., Beltramello, M., Walls, A. C., Tortorici, M. A., Bianchi, S., Jaconi, S., Culap, K., Zatta, F., De Marco, A., Peter, A., Guarino, B., Spreafico, R., Camerini, E., Case, J. B., Chen, R. E., Havenar-Daughton, C., Snell, G., Telenti, A., . . . Corti, D. (2020). Cross-neutralization of SARS-CoV-2 by a

- human monoclonal SARS-CoV antibody. *Nature*, 583(7815), 290-295.
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2349-y>
- Poulain, T., Vogel, M., Sobek, C., Hilbert, A., Körner, A., y Kiess, W. (2019a). Associations between socio-economic status and child health: Findings of a large german cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 677. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050677>
- Poulain, T., Vogel, M., Sobek, C., Hilbert, A., Körner, A., y Kiess, W. (2019). Associations between socio-economic status and child health: Findings of a large german cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 677. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050677>
- Pratt M, Ramirez Varela A, Salvo D, Kohl Iii HW, Ding D. (2020). Attacking the pandemic of physical inactivity: what is holding us back? *Br J Sports Med*. Jul;54(13):760-762. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-101392>.
- Ramón, J. C., Verdaguer, F. J. P., Conti, J. V., Rotger, P. A. B., y Sampol, P. P. (2012). Adolescencia, sedentarismo y sobrepeso: Análisis en función de variables sociopersonales de los padres y del tipo de deporte practicado por los hijos (Adolescence, physical inactivity and overweight: analysis based on socio-personal variables of the paren. *Retos*, 21, 5-8.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i21.34595>
- Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. *Boletín Oficial del Estado*, 17, de 19 de enero de 2008. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/21/1720>
- Reilly, J., Aubert, S., Brazo-Sayavera, J., Liu, Y., Cagas, J., y Tremblay, M. (2022). Surveillance to improve physical activity of children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 100(12), 815-824.
<https://doi.org/10.2471/BLT.22.288569>

- Relationship between physical activity and sleep recommendations compliance and excess weight among school children from Temuco, Chile. (2021). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 119(6). <https://doi.org/10.5546/aap.2021.eng.370>
- Reloba, S., Chiroso, L. J., y Reigal, R. E. (2016). Relación entre actividad física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: revisión de la literatura actual. *Revista Andaluza De Medicina Del Deporte*, 9(4), 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>
- Rey-López, J. P., Vicente-Rodríguez, G., Biosca, M., y Moreno, L. A. (2008). Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, 18(3), 242-251. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2007.07.008>
- Ridgers, N. D., Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Siahpush, M., y Huberty, J. (2011). Differences in physical activity during school recess. *Journal of School Health*, 81(9), 545-551. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00625.x>
- Rodríguez, A. C., Valenzuela, A. V., y Martínez, B. J. S. A. (2016). La importancia de la educación física en el sistema educativo. *EmásF: revista digital de educación física*, (43), 83-96.
- Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., Molina-García, P., Henriksson, H., Mena-Molina, A., Martínez-Vizcaíno, V., Catena, A., Löf, M., Erickson, K. I., Lubans, D. R., Ortega, F. B., y Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(9), 1383-1410. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Rodríguez Rosado, J., Iglesias Fernández, Á., y Molina López, J. (2019). Evaluación de la práctica de actividad física, la adherencia a la dieta y el comportamiento y su relación con la calidad de vida en estudiantes de Educación Primaria

- (Physical activity patterns, nutritional habits, and behaviours and their relation with. *Retos*, 38, 129-136. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73921>
- Rodríguez-Romo, G., Garrido-Muñoz, M., Lucía, A., Mayorga, J. I., y Ruiz, J. R. (2013). Asociación entre las características del entorno de residencia y la actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(6), 487-493. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.01.006>
- Romero-Cerezo, C., Martínez-Baena, A. C., Del Mar Ortiz Camacho, M., y Jordán, O. R. C. (2011). Percepción de padres y madres respecto a la promoción de actividad físicodeportiva para una escuela activa y saludable. *Revista de Psicología Del Deporte*, 20(2), 605–620. <https://bit.ly/3ux2rNy>
- Rollo, S., Antsygina, O., y Tremblay, M. S. (2020). The whole day matters: Understanding 24-hour movement guideline adherence and relationships with health indicators across the lifespan. *Journal of Sport and Health Science*, 9(6), 493-510. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.07.004>
- Rosario Oliva Rodríguez, M. T. R., Begoña Gil Barcenilla, Guadalupe Longo Abril, .. (2013). Impacto de una intervención educativa breve a escolares sobre. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 5, 1567-1573. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6746>
- Ruiz, M., Goldblatt, P., Morrison, J., Porta, D., Forastiere, F., Hryhorczuk, D., Antipkin, Y., Saurel-Cubizolles, M. J., Lioret, S., Vrijheid, M., Torrent, M., Iñiguez, C., Larrañaga, I., Bakoula, C., Veltsista, A., van Eijsden, M., Vrijkotte, T. G., Andrásková, L., Dušek, L., Barros, H., ... Pikhart, H. (2016). Impact of Low Maternal Education on Early Childhood Overweight and Obesity in Europe. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 30(3), 274–284. <https://doi.org/10.1111/ppe.12285>
- Sacher, P. M., Kolotourou, M., Chadwick, P. M., Cole, T. J., Lawson, M. S., Lucas, A. y Singhal, A. (2010). Randomized controlled trial of the MEND program: a

- family- based community intervention for childhood obesity. *Obesity*, 18(S1), S62-S68. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.433>
- Sallis, J. F. y Hovell, M. F. (1990) Determinantes del comportamiento en el ejercicio. *Reseñas de ciencias del ejercicio y el deporte. Exercise and Sport Science reviews* 18(1):p 307-330. <https://acortar.link/zoUV4Q>
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., y Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27(1), 297-322. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- Sallis, J. F., y Glanz, K. (2006). The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *The Future of Children*, 16(1), 89-108. <https://doi.org/10.1353/foc.2006.0009>
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., Kolody, B., Faucette, N., y Hovell, M. F. (1997). The effects of a 2-year physical education program (Spark) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids. American Journal of Public Health*, 87(8), 1328-1334. <https://doi.org/10.2105/AJPH.87.8.1328>
- Sallis, J. F., y Pate, R. R. (2021). Creating the future of physical activity surveillance in the united states: Better data for better health. *Journal of Physical Activity and Health*, 18(S1), S1-S5. <https://doi.org/10.1123/jpah.2021-0182>
- Sánchez, J. A. M., Cáliz, R. C., Fernández, D. C., Campos, B. T., y González, M. D. M. C. (2023). Valoración de la imagen y la composición corporal tras la implementación de un programa de actividad física en alumnado de Educación Primaria. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (47), 814-822. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.90727>
- Sanchis-Soler, G., García-Jaén, M., Sebastia-Amat, S., Diana-Sotos, C., y Tortosa-Martinez, J. (2022). Acciones para una universidad saludable: Impacto sobre la salud mental y física de los jóvenes (Actions for a healthy university: Impact

- on mental and physical health in young people). *Retos*, 44, 1045-1052.
<https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91940>
- Santos-Labrador, R. M. (2019). Medición mediante acelerometría de los niveles de actividad física de una muestra de adolescentes españoles. *Revista De Salud Pública (Bogotá, Colombia)*, 21(5), 1-7.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v21n5.76666>
- Sanz-Martín, D., Ubago-Jiménez, J. L., Ruiz-Tendero, G., Zurita-Ortega, F., Melguizo-Ibáñez, E., y Puertas-Molero, P. (2022). The relationships between physical activity, screen time and sleep time according to the adolescents' sex and the day of the week. *Healthcare*, 10(10), 1955.
<https://doi.org/10.3390/healthcare10101955>
- Sanz-Martín, D., Zurita-Ortega, F., Ruiz-Tendero, G., y Ubago-Jiménez, J. L. (2023). Moderate–vigorous physical activity, screen time and sleep time profiles: A cluster analysis in spanish adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2004.
<https://doi.org/10.3390/ijerph20032004>
- Schröder, H., Subirana, I., Wärnberg, J., Medrano, M., González-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Alcaraz, P. E., González-Valeiro, M. A., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Homs, C., Garcia-Álvarez, A., Benavente-Marín, J. C., Barón-López, F. J., Labayen, I., Zapico, A. G., ... Gómez, S. F. (2021). Validity, reliability, and calibration of the physical activity unit 7 item screener (PAU-7S) at population scale. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 98. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01169-w>
- Serra Puyal, J.R., Generelo Lanaspá, E. y Zaragoza Casterad, J. (2011). Estados de cambio y su relación con los niveles de actividad física en la población adolescente. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 11 (42)* págs.298-309. <https://acortar.link/nrqeGH>

- Sevilla Vera, Y., Valles Casas, M., Navarro Valdevira, M. C., Fernández César, R., y Solano Pinto, N. (2021). Healthy habits in childhood and adolescence in rural areas. A descriptive and comparative study. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.03484>
- Sherar, L. B., Griew, P., Esliger, D. W., Cooper, A. R., Ekelund, U., Judge, K., y Riddoch, C. (2011). International children's accelerometry database (Icad): Design and methods. *BMC Public Health*, 11(1), 485. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-485>
- Shi, Z., Taylor, A. W., Gill, T. K., Tuckerman, J., Adams, R., y Martin, J. (2010). Short sleep duration and obesity among Australian children. *BMC Public Health*, 10(1), 609. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-609>
- Soto Lagos, R., Cortés Varas, C., Freire Arancibia, S., y Pozo Gómez, L. (2023). El patio de las escuelas públicas, subvencionadas y privadas como espacio para realizar prácticas corporales: un estudio cuasi etnográfico (The playground of public, subsidized and private schools as a space to carry out bodily practices: a quasi-ethnographic study). *Retos*, 48, 429–438. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96927>
- Stalsberg, R., y Pedersen, A. V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: A systematic review of the evidence: Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 368-383. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x>
- Stalsberg, R., y Pedersen, A. (2018). Are differences in physical activity across socioeconomic groups associated with choice of physical activity variables to report? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5), 922. <https://doi.org/10.3390/ijerph15050922>
- Stone, M. R., Faulkner, G. E., y Buliung, R. N. (2013). How active are children in Toronto? A comparison with accelerometry data from the Canadian Health

- Measures Survey. *Chronic diseases and injuries in Canada*, 33(2), 61–68.
<https://doi.org/10.24095/hpcdp.33.2.02>
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., y Trudeau, F. (2005). Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Stutz, J., Eiholzer, R., y Spengler, C. M. (2019). Effects of evening exercise on sleep in healthy participants: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(2), 269-287. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1015-0>
- Su, S., Li, X., Xu, Y., McCall, W. V., y Wang, X. (2022). Epidemiology of accelerometer-based sleep parameters in US school-aged children and adults: NHANES 2011–2014. *Scientific Reports*, 12(1), 7680.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-11848-8>
- Tandon, P. S., Kroshus, E., Olsen, K., Garrett, K., Qu, P., y McCleery, J. (2021). Socioeconomic inequities in youth participation in physical activity and sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6946. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136946>
- Tanné, C. (2023). Actividades físicas y deportivas de niños y adolescentes: de las creencias a las recomendaciones de salud. *EMC - Podología*, 25(2), 1-10.
[https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(23\)47628-6](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(23)47628-6)
- Tapia-Serrano, M. A., Pulido, J., Vaquero-Solís, M., Cerro-Herrero, D., y Sánchez-Miguel, P. (2020). Revisión sistemática sobre la efectividad de los programas de actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad en los jóvenes en edad escolar. *Revista de Psicología del Deporte*, 29(2). <https://cutt.ly/dk5I2iP>
- Tapia-Serrano, M. A., Sevil-Serrano, J., Sánchez-Miguel, P. A., López-Gil, J. F., Tremblay, M. S., y García-Hermoso, A. (2022). Prevalence of meeting 24-Hour Movement Guidelines from pre-school to adolescence: A systematic review and

- meta-analysis including 387,437 participants and 23 countries. *Journal of Sport and Health Science*, 11(4), 427-437. <https://doi.org/10.1016/j.ishs.2022.01.005>
- Tarro, L., Llauradó, E., Moriña, D., Solà, R. y Giralt, M. (2014). Follow-up of a healthy lifestyle education program (the Educació en Alimentació Study): 2 years after cessation of intervention. *Journal of adolescent health*, 55(6), 782-789. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.06.020>
- Tarp, J. T., Andersen, L. B., Froberg, K. y Steene-Johannessen, J. (2019). Effects of vigorous versus moderate-intensity physical activity on health: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 321(16), 1552-1562. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.8554>
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., y Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: A 21-year tracking study. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(3), 267-273. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.12.003>
- Telford, R. M., Telford, R. D., Cunningham, R. B., Cochrane, T., Davey, R., y Waddington, G. (2013). Longitudinal patterns of physical activity in children aged 8 to 12 years: the LOOK study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-81>
- Telzer, E. H., Fuligni, A. J., Lieberman, M. D., y Galván, A. (2013). The effects of poor quality sleep on brain function and risk taking in adolescence. *NeuroImage*, 71, 275-283. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.01.025>
- 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. <https://doi.org/10.1139/H10-07910-079>
- Tremblay, M. S., Warburton, D. E., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., Kho, M. E., Hicks, A., LeBlanc, A. G., Zehr, L., Murumets, K. y

- Duggan, M. (2011). New Canadian physical activity guidelines. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 36(1), 36-46.
<https://doi.org/10.1139/H11-009>
- Treuth, M.S., Hou, N., Young, D., y Maynard, M. (2012). Accelerometry-Measured Activity or Sedentary Time and Overweight in Rural Boys and Girls. *The Obesity Society*, 13 (9), 1606-1614. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.197>
- Tribby, C. P., y Berrigan, D. (2021). Homeschool student physical activity compared to public/private school students: The 2017 US national household travel survey. *Journal of School Health*, 91(5), 384-392.
<https://doi.org/10.1111/josh.13011>
- Troiano, R., Berrigan, D., Dodd, K., Mâsse, L., Tilert, T., y Mcdowell, M. (2008). Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40, 181-188.
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3>
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., y Dzewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(4), 622-629. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5>
- Trost, S. G., McCoy, T. A., Vander Veur, S. S., Mallya, G., Duffy, M. L., y Foster, G. D. (2013). Physical activity patterns of inner-city elementary schoolchildren. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(3), 470–474.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318275e40b>
- Tudor-Locke, C., Lee, S. M., Morgan, C. F., Beighle, A., y Pangrazi, R. P. (2006). Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(10), 1732-1738.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000230212.55119.98>
- UNESCO. (2018). *Carta Internacional de la Educación Física, la Actividad física y el Deporte*. SHS/2015/PI/H/14 REV. <https://acortar.link/Fg6DYa>

- UNICEF. (2022). Estado mundial de la infancia 2022: Una infancia sana. *UNICEF*.
<https://acortar.link/JWmvLw>
- Valdes, P., y Yanci Irigoyen, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria (Analysis of physical fitness, type of physical activity and academic performance in secondary school students). *Retos*, 30, 64–69.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>
- Valkenborghs, S. R., Noetel, M., Hillman, C. H., Nilsson, M., Smith, J. J., Ortega, F. B., y Lubans, D. R. (2019). The impact of physical activity on brain structure and function in youth: A systematic review. *Pediatrics*, 144(4), e20184032.
<https://doi.org/10.1542/peds.2018-4032>
- Vallejo, A. G., & Alguacil Jiménez, M. (2022). Influencia de la Actividad Físico-Deportiva en el rendimiento académico, la autoestima y el autoconcepto de las adolescentes: el caso de la isla de Tenerife. *Retos*, 46, 120–128.
<https://doi.org/10.47197/retos.v46.93496>
- Vancampfort, D., Van Damme, T., Stubbs, B., Smith, L., Firth, J., Hallgren, M., Mugisha, J., y Koyanagi, A. (2019). Sedentary behavior and anxiety-induced sleep disturbance among 181,093 adolescents from 67 countries: A global perspective. *Sleep Medicine*, 58, 19-26.
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.01.048>
- Van Sluijs, E. M. F., Ekelund, U., Crochemore-Silva, I., Guthold, R., Ha, A., Lubans, D., Oyeyemi, A. L., Ding, D., y Katzmarzyk, P. T. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: Current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet*, 398(10298), 429-442. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9)
- Van Stralen, M. M., Yıldırım, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., Androutsos, O., Kovács, É., Brug, J., y Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of

- European 10- to 12-year-old children: the ENERGY project. *Journal of science and medicine in sport*, 17(2), 201–206.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>
- Vargas-Tenorio, J., Villalobos Víquez, G., Araya Vargas, G., Herrera González, E., y Álvarez Bogantes, C. (2023). Actividad física en el recreo escolar: mediciones de actividad física y la perspectiva de personas menores de edad pertenecientes a centros educativos de zona urbana y rural. *Revista En Ciencias Del Movimiento Humano Y Salud*, 20(2), 1-13.
<https://doi.org/10.15359/mhs.20-2.2>
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yıldırım, M., Chinapaw, M., Manios, Y., Androutsos, 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. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9, 34. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-34>
- Virto, N., Etayo-Urtasun, P., Sánchez Isla, J. R., Arietanzbeaskoa, M. S., Mendizabal Gallastegui, N., Grandes, G., Gutierrez, B., Coca, A., y Río, X. (2023). Efectos de una intervención de 12 semanas de ejercicio en los niveles de hemoglobina glicada (Hba1c) en pacientes con cáncer (Effects of a 12-week exercise intervention on glycated hemoglobin (HbA1c) levels in cancer patients). *Retos*, 48, 153-160. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96221>
- Vollmer, J., Lohmann, J., y Giess-Stüber, P. (2021). Socioeconomic status and global physical self-concept of adolescents: a multilevel structural equation modeling approach. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51, 160-169. <https://doi.org/10.1007/s12662-020-00701-7>
- Wang, J., Adab, P., Liu, W., Chen, Y., Li, B., Lin, R., Liu, W., Cheng, K. K., y Pallan, M. (2017). Prevalence of adiposity and its association with sleep

duration, quality, and timing among 9–12-year-old children in Guangzhou, China. *Journal of Epidemiology*, 27(11), 531-537.

<https://doi.org/10.1016/j.je.2016.11.003>

Wang, Z., Emmerich, A., Pillon, N. J., Moore, T., Hemerich, D., Cornelis, M. C., Mazzaferro, E., Broos, S., Ahluwalia, T. S., Bartz, T. M., Bentley, A. R., Bielak, L. F., Chong, M., Chu, A. Y., Berry, D., Dorajoo, R., Dueker, N. D., Kasbohm, E., Feenstra, B., ... Hoed, M. D. (2022). Genome-wide association analyses of physical activity and sedentary behavior provide insights into underlying mechanisms and roles in disease prevention. *Nature Genetics*, 54(9), 1332-1344. <https://doi.org/10.1038/s41588-022-01165-1>

Weiss, M. D., Baer, S., Allan, B. A., Saran, K., y Schibuk, H. (2011). The screens culture: Impact on ADHD. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 3(4), 327-334. <https://doi.org/10.1007/s12402-011-0065-z>

Whitehead, M. y Dahlgren, G. (2006). Conceptos y principios para abordar las desigualdades sociales en salud: Subir de nivel Parte 1. *World Health Organizatio: Estudios sobre determinantes sociales y económicos de la salud de la población* , 2 , 460-474. <https://acortar.link/Ax2WwJ>

Whooten, R. C., Perkins, M. E., Gerber, M. W., y Taveras, E. M. (2018). Effects of Before-School Physical Activity on Obesity Prevention and Wellness. *American Journal of Preventive Medicine*, 54(4), 510-518.

<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.01.017>

Wickel, E. E., y Eisenmann, J. C. (2007). Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6- to 12-yr-old boys. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(9), 1493-1500. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318093f56a>

Wong, R. S., Tung, K. T. S., Chan, B. N. K., Ho, F. K. W., Rao, N., Chan, K. L., Sun, J., So, H. K., Wong, W. H. S., Tso, W. W. Y., Yam, J. C. S., Wong, I. C. K., y Ip, P. (2022). Early-life activities mediate the association between family socioeconomic status in early childhood and physical fitness in early

adolescence. *Scientific Reports*, 12(1), 81. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03883-8>

World Health Organization. (2018). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. *World Health Organization*. Geneva. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://acortar.link/jzKjnx>

World Health Organization. (2018). ACTIVE: a technical package for increasing physical activity. *World Health Organization*. Geneva. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330363>

World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. *World Health Organization*. Geneva. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337001>

World Health Organization. (2021). Physical activity fact sheet. *World Health Organization*. Geneva. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://acortar.link/iFFOlV>

World Health Organization. (2022). Global status report on physical activity 2022. *World Health Organization*. Geneva. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://acortar.link/Kr5I9F>

Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., y Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLOS ONE*, 12(11), e0187668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>

Xiang, M., Zhang, Z., y Kuwahara, K. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on children and adolescents' lifestyle behavior larger than expected. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63 (4), 531-532. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.013>

Xu, F., Adams, S. K., Cohen, S. A., Earp, J. E., y Greaney, M. L. (2019).

Relationship between physical activity, screen time, and sleep quantity and quality in us adolescents aged 16–19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1524.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16091524>

Yang, P.-Y., Ho, K.-H., Chen, H.-C., y Chien, M.-Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 58(3), 157-163.

[https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70106-6](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70106-6)

Yang, S., Guo, B., Ao, L., Yang, C., Zhang, L., Zhou, J., y Jia, P. (2020). Obesity and activity patterns before and during COVID-19 lockdown among youths in China. *Clinical Obesity*, 10. <https://doi.org/10.1111/cob.12416>

Yang-Huang, J., Van Grieken, A., Wang, L., Jansen, W., y Raat, H. (2020). Clustering of sedentary behaviours, physical activity, and energy-dense food intake in six-year-old children: Associations with family socioeconomic status. *Nutrients*, 12(6), 1722. <https://doi.org/10.3390/nu12061722>

Yeo, S. C., Tan, J., Lo, J. C., Chee, M. W. L., y Gooley, J. J. (2020). Associations of time spent on homework or studying with nocturnal sleep behavior and depression symptoms in adolescents from Singapore. *Sleep Health*, 6(6), 758-766. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2020.04.011>

Zembura, P., Korcz, A., Nałęcz, H., y Cieśla, E. (2022). Results from poland's 2022 report card on physical activity for children and youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4276.

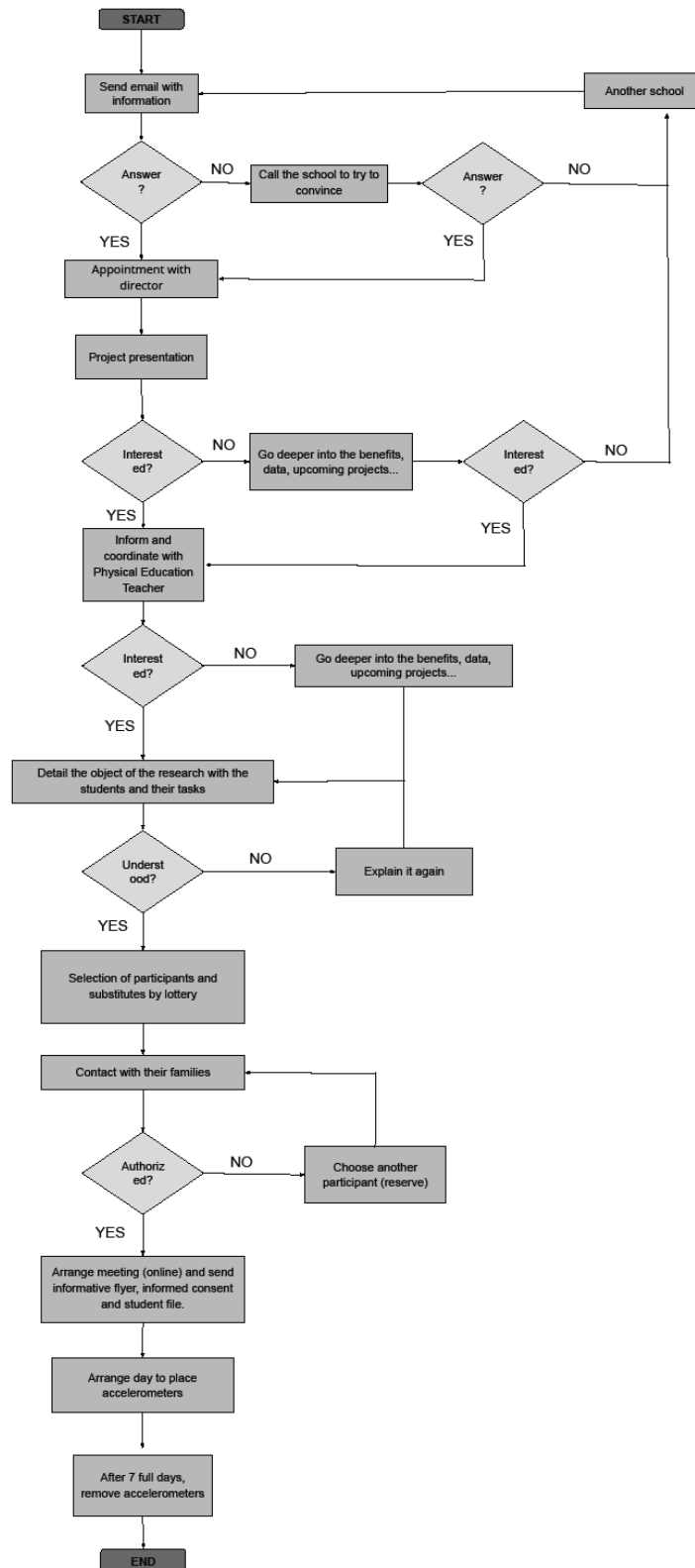
<https://doi.org/10.3390/ijerph19074276>

CAPÍTULO 8

ANEXOS

Capítulo 8. Anexos

Anexo 1. Diagrama de Flujo, contacto y asignación de acelerómetros



Anexo 2. Invitación a los centros a participar en el estudio



Estimado Director/a:

Zuzendari Jauna/Andrea:

Nos ponemos en contacto con usted para invitar a su centro a participar en una investigación sobre el nivel de actividad física (AF) y sedentarismo de la población infantil y adolescente de la CAPV de 6 a 17 años.

Zuregana jotzen dugu, zuen ikastetxoak, 6-17 urte bitarteko EAEko haur eta nerabeen jarduera fisikoaren eta sedentariismoaren mailari buruzko ikerketa batean parte hartzeko gonbidapena luzatzeko helburuarekin.

Esta Investigación se enmarca dentro del proyecto **Mugiment**, proyecto colaborativo para lograr una sociedad vasca activa y su objetivo principal es describir el nivel de AF y sedentarismo de una muestra representativa de la población infantil y adolescente de la CAPV de 6 a 17 años.

Ikerketa hau **Mugimintza** ogilasmaren -buskal gizarte aktiboa lortzeko elkarlanean proiektuaren- baitan kokatzen da eta bere helburu nagusia da 6 eta 17 urte bitarteko EAEko haur eta nerabeen lagin adierazgarri baten jarduera fisikoaren eta sedentariismoaren maila deskribatzea.

Son varias las fuentes de información que nos alertan de un problema de inactividad física y sedentarismo en la infancia y adolescencia. Siendo así, las direcciones del Gobierno Vasco de Actividad Física y Deporte, Salud Pública y Adicciones e Innovación Educativa han acordado la realización de un estudio para conocer el nivel de AF y sedentarismo en la infancia y adolescencia vasca, desarrollando la recogida de datos por medio del uso de acelerómetros (pulseras que miden el nivel de actividad física)

Informazio iturri ezberdinek, haurtzeroan eta nerabezaroan jarduera fisiko eza eta sedentariismoa dagoela ohartarazi digute. Arazo honen aurrean, Eusko Jaurlaritzako Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren, Osasun Publikoaren eta Adikzioen eta Hazkuntza Berrikuntzaren zuzendaritzek, auztan bat egitea erabaki dute. Zehin helburua, azelerometroen (jarduera fisikoaren maila neurtzen duten eskumuturrokoak) bidezko datu bilketaren biltaritz, Euskadiko haur eta nerabeen jarduera fisikoaren eta sedentariismoaren maila ezagutzeko izango den.

Para completar la muestra del estudio necesitamos la colaboración de una cantidad importante de centros escolares y es por ello que solicitamos vuestra colaboración.

Azterlanaren lagina osatzeko ikastetxe ugariro laguntza behar dugu, hori dela eta, zuzkin kontaktu nahiko genuke.

Una persona de la secretaria técnica de la investigación se pondrá en contacto con el centro para aportar más información, conocer sus impresiones y resolver todas las cuestiones previas.

Ikerketaren idazkaritza teknikoko kide bat ikastetxearekin harremanetan jarriko da, informazio gehiago emateko auzteranahak sor ditzakeen inpresioak ezagutzeko eta aldoz aumeko gai guztiak abazteko.

Mientras tanto, para aclarar cualquier duda, puede ponerse en contacto con nosotros/as en la dirección mugikertu@gmail.com o en el siguiente teléfono:

Bitartean, edozein zalantza argiltzoko, gurekin harremanetan jar zaitezke mugikertu@gmail.com helbidean edo ondorengo telefonotan:

- Centros de Bizkaia: Arkaitz Larrinaga / 847889040
- Centros de Gipuzkoa y Araba: Iker Etxebarria / 888604704
- Investigador Principal: Aitor Coes / 888749145

- Bizkalko Ikastetxoak: Arkaitz Larrinaga / 847889040
- Gipuzkoa eta Arabako ikastetxoak: Iker Etxebarria / 888604704
- Ikerfari Nagusia: Aitor Coes / 888749145

Jon Redondo Lertxundi
Jarduera Fisikoaren eta
Kirolaren zuzendaria

Lucía Torrealdai Berruero
Hazkuntza Berritatzeko
zuzendaria

Itziar Larizgoitia Jauregui
Osasun publikoaren eta
Adikzioen zuzendaria

Jon Redondo Lertxundi




Financiado digitalmente por IC47-147-2007-RA JAUREGUI-14945-140 Fecha: 07/02/2010 08:21:45 (07:00)

Anexo 3. Carta invitación a las familias a participar en el estudio



Estimado/a padre/madre:

Las direcciones del Gobierno Vasco de **Actividad Física y Deporte**, **Salud Pública y Adicciones e Innovación Educativa** han acordado la realización de un estudio sobre el nivel de actividad física (AF) y sedentarismo de la población infantil y adolescente de la CAPV de 6 a 17 años.



El centro educativo donde estudia su hijo/a ha aceptado participar en la investigación y es por eso que nos ponemos en contacto con usted: para completar la muestra del estudio necesitamos la colaboración de numerosos niños, niñas y adolescentes, por lo que nos gustaría contar con la participación de su hijo/a.

Esta investigación se enmarca dentro del proyecto **Mugiment**, proyecto colaborativo para lograr una sociedad vasca activa, y su objetivo principal es describir el nivel de AF y sedentarismo de una muestra representativa de la población infantil y adolescente de la CAPV de 6 a 17 años.

Junto a este escrito encontrarás otros tres documentos:

- **Información más detallada sobre el estudio.**
- **Hoja de consentimiento:** autorización de los o las progenitores para participar en la investigación.
- **Ficha de alumno/a:** datos básicos del alumno o alumna.

Para aclarar cualquier duda, puede ponerse en contacto con nosotros/as en la dirección mugikertu@gmail.com o en el siguiente teléfono:

- **Centros de Bizkaia:** Arkaitz Larrinaga / 647889040
- **Centros de Gipuzkoa y Araba:** Iker Etxeberria / 688604704

Aitor Coca Núñez
Investigador principal del grupo **Mugikertu**
Investigador principal en Ciencias de la Actividad Física y Deporte
de la Facultad de Psicología y Educación de la Universidad de Deusto

Anexo 4. Ficha del alumno



IKASLEAREN FITXA / FICHA DE ALUMNO/A

Euskadiko haur eta nerabeen (6-17 urte) jarduera fisikoaren eta sedentarismoaren maila

Nivel de actividad física y sedentarismo de la población infantil y adolescente de la Comunidad Autónoma del País Vasco (6-17 años)

IKASLEAREN IZEN ABIZENAK / NOMBRE Y APELLIDOS:

MUTILA / CHICO

NESKA / CHICA

JAIOTZE DATA / FECHA DE NACIMIENTO:

IKASTETXEA / CENTRO ESCOLAR:

MAILA / CURSO:

GELA (A, B... lerro bat baino gehiago badago) / CLASE (A, B... si hay más de una línea):

GELAKO ZERRENDAN DUEN ZENBAKIA / NÚMERO EN EL LISTADO DE CLASE:

ALTURA (ZM) / ALTURA (CM): **PISUA (KG) / PESO (KG):**

ESKU GAINARTZAILEA ADIERAZI / ÍNDICA MANO DOMINANTE:

EZKERRA / IZQUIERDA

ESKUINA / DERECHA

Anexo 6. Diario de registro de actividad



DIARIO DEL ACELERÓMETRO

Código participante:

Fecha inicio:

Fecha fin:

ACTIVIDAD	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8
SUEÑO	Despertarse								
	Siesta								
	Dormirse								
¿CÓMO VAS A CLASE?	En bici, autobús, coche, patinete, andando...								
¿CUÁNTO TARDAS EN LLEGAR?	Rango horario de ida y vuelta								
ACTIVIDAD FÍSICA (rango horario)	Clases de Educación Física								
	Recreo escolar								
	Deporte escolar o práctica deportiva organizada.								
	Otras actividades físicas no organizadas (parque, montaña, paseos...)								
¿CÓMO VAS A OTROS LUGARES?	En bici, autobús, coche, patinete, andando...								
¿CUÁNTO TARDAS EN LLEGAR?	Rango horario de ida y vuelta								
ACELERÓMETRO QUITADO	¿Por qué?								
	¿Cuánto tiempo?								

Circunstancias que han podido afectar al patrón de sueño u otra actividad (viajes, enfermedad...):

Anexo 7. Informe favorable del Comité Ético Vasco de Investigación



**INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON
MEDICAMENTOS DE EUSKADI (CEIm-E)**

Arantza Hernández Gil
Secretaria del CEIm de Euskadi (CEIm-E)

CERTIFICA

Que este Comité, de acuerdo a la ley 14/2007 de Investigación Biomédica, Principios éticos de la declaración de Helsinki y resto de principios éticos y legislación aplicables, ha evaluado el proyecto de investigación, titulado **Nivel de actividad física en la infancia y adolescencia en la CAPV.**

Código interno: PI2020011

Versión del Protocolo: 8 de junio de 2020

Versión de la HIP: GENERAL / Versión 1, Fecha: 09.10.2020

Y que este Comité reunido el día 14/10/2020 (recogido en Acta 21/2020) ha decidido emitir informe favorable a que dicho proyecto sea realizado por el siguiente personal investigador:

- Aitor Coca Núñez *Universidad de Deusto*
- Neritzel Albusua Kaperotxipi *Universidad de Mondragón*

Lo que firmo en Vitoria, a 23 de octubre de 2020

Arantza Hernández Gil
Secretaria del CEIm de Euskadi (CEIm-E)

Nota: Se recuerda la obligación de:

- Incluir en Osabide la alerta correspondiente a cada paciente, de que se encuentra bajo estudio o ensayo clínico
- Enviar un **informe de seguimiento anual** y el **informe final** que incluya los resultados del estudio (si el estudio dura menos de un año, con el informe final será suficiente). Más información en la página web del CEIm-E: <http://www.euskadi.eus/comite-etico-investigacion-clinica/>

CAPÍTULO 9

APÉNDICES

Capítulo 9. Apéndices

Apendice 1. Revisión artículo



Dña. María Jesús Monteagudo Sánchez, Directora de la Cátedra Ocio y Conocimiento del Instituto de Estudios de Ocio de la Universidad de Deusto,

HACE CONSTAR QUE:

D. Arkaitz Larrinaga ha desempeñado la función de evaluador del capítulo titulado "Ciudad y deporte. Ecosistema de innovación transformadora y desarrollo urbano sostenible", correspondiente al nuevo libro de la colección Documentos de Estudios de Ocio, *Deporte y Sociedad: una aproximación desde el ocio*, durante el mes de julio de 2018.

Y para que así conste, lo firmo en Bilbao, a 12 de noviembre de 2018.

Fdo.:

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "María Jesús Monteagudo". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

María Jesús Monteagudo
Directora
Cátedra Ocio y Conocimiento
Instituto de Estudios de Ocio

Apéndice 2. Certificación Proyecto Mugikertu



Certificado de Participación en Proyectos de Investigación

D. JAVIER ARELLANO YANGUAS, con D.N.I: 16011741S, en calidad de Vicerrector de Investigación y Transferencia de la Universidad de la Iglesia de Deusto

CERTIFICA

Que D. ARKAITZ LARRINAGA UNDABARRENA, con DNI 78918973Q, ha participado en el siguiente proyecto en calidad de Investigador.

Proyecto de Investigación: *AKTIBATU: Plataforma inteligente de predicción de los beneficios de la actividad física en poblaciones especiales. HAZITEK 2020*

Referencia:

Entidad financiadora: *FUNDACION MIRANDA; Avalon; MUGIKON*

Convenio: *Plataforma inteligente de predicción de los beneficios de la actividad física en poblaciones especiales. HAZITEK 2020*

Fecha inicio: *01/01/2020*

Fecha fin: *30/06/2021*

Investigador responsable: *IBON OLEAGORDIA RUIZ*

Subvención concedida: *23.660,00 euros*

Nº de investigadores participantes: *7*

JAVIER ARELLANO YANGUAS
Vicerrector de Investigación y Transferencia

Bilbao, a 14 de septiembre de 2023.

Apéndice 3. Certificación Proyecto



Certificado de Participación en Proyectos de Investigación

D. JAVIER ARELLANO YANGUAS, con D.N.I: 16011741S, en calidad de Vicerrector de Investigación y Transferencia de la Universidad de la Iglesia de Deusto

CERTIFICA

Que D. ARKAITZ LARRINAGA UNDA BARRENA, con DNI 78918973Q, ha participado en el siguiente proyecto en calidad de Investigador.

Proyecto de Investigación: *Nivel de actividad física en la infancia y adolescencia en la CAPV*

Referencia:

Entidad financiadora: *Gobierno Vasco Departamento de Cultura y Política Lingüística*

Convocatoria: *EUSKADIKO HAUR ETA NERABEEN JARDUERA FISIKOAREN ETA SEDENTARISMOAREN OHITURAK DESKRIBATZEKO AZTERLANA / ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LOS HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARISMO DE LA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE DE EUSKADI*

Fecha inicio: *01/09/2020*

Fecha fin: *03/10/2022*

Investigador responsable: *AITOR COCA NUÑEZ*

Subvención concedida: *7.000,00 euros*

Nº de investigadores participantes: *3*

JAVIER ARELLANO YANGUAS
Vicerrector de Investigación y Transferencia

Bilbao, a 14 de septiembre de 2023.

Apéndice 4. Comunicación Congreso Internacional CAPAS-Ciudad 2019



El Comité Organizador del
Congreso Internacional CAPAS-Ciudad:



Liderazgo en la promoción de la actividad física:
Estrategias efectivas en la movilización de activos.

Certificado de comunicación:

Gorka Iturriaga Madariaga, Aitor Coca Nuñez, Xabier Río de Frutos, Álex González y Arkaitz Larrinaga Undabarrena

Presentó la comunicación oral:

Red multidisciplinar de promoción de actividad física y reducción del sedentarismo en Álava, País Vasco: ZUK (Zuia, Urkabustaiz y Kuartango) ejemplo, experiencia y futuro.

En Huesca, a 9 de noviembre de 2019

Javier Zaragoza Castorad
Presidente del Comité Organizador

Eduardo Generelo Lanaspá
Presidente del Comité Organizador

Apéndice 5. Comunicación Congreso Vasco del Deporte 2021



Nik, Jon Iriberrri Berrostegetak, 14.609.016Z NAN zenbakidun eta Kirolaren Euskal Eskolako teknikari arduraduna eta "Euskadiko Kirolaren eta Jarduera Fisikoaren VII. Biltzarreko" antolatzaileetarikoa izanda, ondorengo baieztatzen dut:

Arkaitz Larrinaga Undabarrenak, Xabier Riok, Ivan Ubiernak, Borja Ruiz Parrak eta Aitor Cocak "Euskadiko Kirolaren eta Jarduera Fisikoaren VII. Biltzarrean" komunikazio bat aurkeztu dute. Biltzarra KAITek, Eusko Jauriaritzak, Arabako Foru Aldundiak eta Vital Fundazioak antolatu dute 2021eko abenduaren 2an eta 3an Gasteizen.

Aurkeztutako komunikazioak ondorengo izena izan du: "Jarduera fisikoaren mailak, generoaren eta gorputz-masaren indizearen arabera berezita, Bizkaiko ikasleen artean".

Eta halaxe izan dadin, hemengo dokumentua sinatzen dut Getxon, bi mila eta hogelabateko abenduaren hamalauan.

Yo, Jon Iriberrri Berrostegeta, con DNI 14.609.016Z, técnico responsable de la Escuela Vasca del Deporte y coorganizador del "VII Congreso de la Actividad Física y el Deporte en Euskadi" certifico que:

Arkaitz Larrinaga Undabarrena, Xabier Río, Iván Ubierna, Borja Ruiz Parra y Aitor Coca han presentado una comunicación en el "VII Congreso de la Actividad Física y el deporte en Euskadi" organizada por KAIT, Gobierno Vasco, Diputación Foral de Álava y la Fundación Vital en Vitoria-Gasteiz los días 2 y 3 de diciembre de 2021.

La comunicación presentada se ha denominado: "Niveles de actividad física, diferenciadas entre género e índice de masa corporal, en escolares de Bizkaia".

Para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente documento en Getxo, a catorce de diciembre de 2021.


Jon Iriberrri Berrostegeta
 MESA REGULADORA
 DEPORTES GETXO
 KULTURA ETA IRUDUNTZA
 POLITIKA, SAIA
 Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zuzendaritza
 DEPARTAMENTO DE CULTURA
 Y POLÍTICA DEPORTIVA
 Dirección de Actividades Físicas y Deporte

Apéndice 6. Pertenencia a Equipo Investigación




Certificación de pertenencia a equipos de
investigación

Dña. ROSA MARIA SANTIBAÑEZ GRUBER, con D.N.I: 30576420J, en calidad de Vicerrectora de
Investigación y Transferencia de la Universidad de la Iglesia de Deusto

CERTIFICA

Que el investigador D. ARKAITZ LARRINAGA UNDABARRENA, con DNI 78918973Q

- Pertenece al equipo AFD SALUD
Cuyo IP es AITOR COCA NUÑEZ
Equipo reconocido por UD
En categoría de Investigador
Desde el 1 de septiembre de 2019



Bilbao, a 24 de septiembre de 2021.

ROSA MARIA SANTIBAÑEZ GRUBER

