

# Análisis descriptivo de los niveles de actividad física y actividad sedentaria en niños/as de 2° y 5° de Educación Primaria de Tarbes (Francia) y Huesca (España)

Caroline Bernal

## ► To cite this version:

Caroline Bernal. Análisis descriptivo de los niveles de actividad física y actividad sedentaria en niños/as de 2° y 5° de Educación Primaria de Tarbes (Francia) y Huesca (España). Education. 2017. dumas-01957211

HAL Id: dumas-01957211

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01957211>

Submitted on 17 Dec 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Trabajo de fin de máster

Análisis descriptivo de los niveles de Actividad Física y Actividad Sedentaria en niños/as de 2° y 5° de Educación Primaria de Tarbes (Francia) y Huesca (España).

---

Caroline Bernal

BOIS Julien MCF-HDR (UPPA)-Docente en la  
Universidad UPPA en Sciences et Techniques  
des Activités Physiques et Sportives

AIBAR SOLANA Alberto-Docente de la  
Universidad de Zaragoza en la Facultad de  
Ciencias de la Salud y del Deporte

**Junio 2017**



**Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca**  
**Universidad Zaragoza**



## Resumen

**Contexto.** En los países industrializados, se nota un aumento de la inactividad física y de los comportamientos sedentarios, especialmente en los niños. El cumplimiento de las recomendaciones internacionales de actividad física (AF) y la disminución de la Actividad Sedentaria (AS) son necesarios para la prevención de enfermedades crónicas desde la niñez.

**Objetivo.** Realizar un análisis descriptivo de la AF y de la AS en niños/as de 2° y 5° de las ciudades de Tarbes (Francia) y Huesca (España) de diferentes periodos del día.

**Metodología.** Un total de 179 niños/as de 2° y 5° (n=89 en Francia; n=90 en España) de los dos países han llevado el acelerómetro (GT3X, GT1X) durante una semana. La actividad física moderada-vigorosa (AFMV) (cts: 2296 y más) y AS (cts: 0-300) se analizaron por periodos de tiempo pre establecidos: días del fin de semana y días de la semana escolar; dentro de la semana, el tiempo antes de la escuela, de escuela, de comida, extraescolar y de noche. El NSE fue una variable de control. Análisis descriptivos, ANOVA 2 países x 2 clases x 2 sexos fueron realizados con el software Statistica ( $p < 0,0001$ ).

**Resultados.** Un 54,97% de los niños/as cumplen con las recomendaciones de AF durante la semana y el fin de semana (2° Fr: 75,67%; 2° Esp: 66,25%; 5° Fr: 35,93%, 5° Esp: 42,04%). La AFMV fue de  $67,70 \pm 17,83$  min y la AS de  $606,14 \pm 37,39$  min para la muestra total. En el día global se destaca un efecto país (dif 9,14 min), clase (dif 8,58 min), sexo (dif 7,70 min) para la AFMV y un efecto clase (dif 25,2 min) y sexo (dif 15,54 min) para la AS.

**Conclusión.** Se notan diferencias de AFMV y AS entre los países (España > Francia), entre las clases (2° > 5°) y los sexos (chicos > chicas).

Palabras clave: actividad física, actividad sedentaria, niños

## Abstract

**Context.** In industrialized countries, there is an increase in physical inactivity and sedentary behavior, and especially in children. Compliance with the MVPA guidelines and the reduction of SB are necessary for the prevention of chronic diseases since childhood.

**Objective.** To realize a descriptive analysis of PA and SB of children in 2<sup>nd</sup> and 5th grade from the cities of Tarbes (France) and Huesca (Spain) at different times of the day.

**Methodology.** A total of 179 children of 2<sup>nd</sup> and 5th grade (n=89 in France, n=90 in Spain) of the two countries have taken the accelerometer (GT3x, GT1X) for a week. MVPA (cts : 0-300) and SB (cts : 2296 and above) were analyzed by pre-established periods of time : day of the week end, day of the school week ; within this school week especially the time before school, lunch, after school and at night. SES was a control variable. Descriptive analysis and ANOVA 2 countries x 2 grades x 2 genders were performed with the software Statistica ( $p < 0,001$ ).

**Results :** 54,97% of the children comply with the MVPA guidelines all days of the week (2<sup>nd</sup> Fr : 76,03% ; 2nd Esp : 66,25% ; 5th Fr : 35,93% ; 5th Esp : 42,04%). MVPA was  $67,70 \pm 17,83$  min and the SB  $606,14 \pm 37,39$  min for the total sample. In the global day, there were effects : country (9,14 min difference), grade (8,58 min difference), gender (7,70 min difference) for MVPA and grade (25,2 min difference), gender (15,54 min difference) for SB.

**Conclusion :** There are differences between MVPA and SB between the countries (Spain > France), the grades (2<sup>nd</sup> > 5°) and the gender (boys > girls).

Key Words: physical activity, sedentary time, children

## Indice

Listado de las abreviaturas.....	4
Introducción.....	5
Metodología.....	8
Diseño del estudio y participantes.....	8
Procedimiento.....	9
Variables e instrumentos de medida.....	9
Datos socioeconómicos.....	9
Actividad Física y Actividad Sedentaria.....	10
Recorte de datos.....	10
Análisis estadísticos.....	13
Resultados.....	13
Informaciones previas.....	13
Actividad Física.....	14
Datos generales de la AFMV.....	14
Cumplimiento de las recomendaciones internacionales.....	14
ANOVA: efectos de los factores “país”, “clase”, “sexo” y de las interacciones sobre la AFMV.....	15
Actividad Sedentaria.....	17
Datos generales de la AS.....	17
ANOVA: efectos de los factores “país”, “clase”, “sexo” y de las interacciones en la AS.....	17
Correlación entre la AF y la AS.....	20
Discusión.....	20
Actividad Física.....	20
Datos generales de AFMV.....	20
Cumplimiento de las recomendaciones internacionales en AFMV.....	21
Efecto del país.....	21
Efecto de la clase.....	22
Efecto del sexo.....	23
Efecto país x 2 clase.....	23
Efecto país x 2 sexo.....	24
Nivel Socioeconómico (NSE) y AFMV.....	24
Consecuencias para la promoción de la AF.....	24
Actividad Sedentaria.....	25
Datos generales de AS.....	25
Efecto del país.....	26
Efecto de la clase.....	26
Efecto del sexo.....	26
Efecto país x 2 clase.....	26
Efectos país x sexo y país x clase x sexo.....	27
Consecuencias en la programación de intervenciones para evitar la acumulación de AS.....	27
Correlación entre la AF y a la AS.....	28
Limitaciones y fortalezas del estudio.....	28
Conclusión.....	29

Referencias ..... 30

## Listado de las abreviaturas

En el texto, figuras y tablas se han utilizado una serie de abreviaturas. En esta página se ha expuesto el significado de cada abreviatura, para facilitar una mejor comprensión de este trabajo.

<b>ABREVIATURA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
AF	Actividad Física
AFMV	Actividad Física Moderada y Vigorosa
ANOVA	Análisis de varianza
AS	Actividad Sedentaria
CDC	Center for Disease Control and Prevention
Cts	Counts
CS	Comportamientos Sedentarios
Dif	Diferencia
EEUU	Estados Unidos
EF	Educación Física
Esp	Espanoles (muestra de Huesca-España)
FAS II	Family Affluence Scale II
Fr	Franceses (muestra de Tarbes-Francia)
NSE	Nivel Socioeconómico
MVPA	Moderate-Vigorous Physical Activity
SB	Sedentary Behavior

## Introducción

Con la transición social y demográfica realizada en las actuales sociedades desarrolladas e industrializadas, la inflexión de la curva de actividad física (AF) se ha acelerado enormemente en el siglo XXI. Hoy en día, se asiste a un cambio importante hacia la inactividad física y el sedentarismo que afectan a la salud y a la calidad de vida de los individuos. En 2009, 31% de la población mundial no alcanzaba las recomendaciones de AF, alcanzando niveles reales de pandemia (1, 2). Los avances tecnológicos han contribuido a la aparición de nuevas actividades de ocio, que pueden evitar la participación en práctica de AF y favorecer los comportamientos sedentarios (CS). En esta nueva era tecnológica, en la que los avances se encadenan rápidamente y en la que las pantallas juegan un papel importante, los adultos y especialmente los niños y adolescentes dejan de practicar actividades físico corporales que tanto se habían practicado antes.

La AF tiene beneficios en la salud física, mental y social, siendo especialmente esta relación en los niños. Para esta población, se recomienda 60 minutos de actividad física moderada e intensa (AFMV) por día en las guías de salud pública (3). El cumplimiento de estas recomendaciones es necesario para la prevención de enfermedades crónicas en la infancia (4), sin embargo, los niveles de AF parecen declinar con la edad (5). El porcentaje de niños/as que alcanzaban los 60 minutos de AFMV por día descendía de un 100% en niños de los grados 1-3 (equivalente de 1°, 2° y 3° primaria) a un 89,7% en grados 4-6 (4°, 5°, 6° de primaria), un 58,3% en grados 7-9 (1°-3° eso) y un 29,4% en grados 10-12 (3° Eso a 2° de Bachillerato)(6). Además, la AF realizada en la infancia tendría efectos positivos que repercutirían en la vida adulta ya que en esta etapa de la vida se adoptan hábitos saludables que van a perdurar a lo largo de la vida adulta (7). En consecuencia, la práctica de AF durante la niñez presenta una gran importancia.

Recientemente, los promotores de AF se interesan por las escuelas, diseñando intervenciones en estos ámbitos. Efectivamente, los niños/as pasan mucho tiempo en clase y los diversos periodos de tiempo de la escuela pueden ser oportunidades de practicar AF, tales como el tiempo de recreo, o la clase de educación física (EF) dentro del tiempo escolar. Muchos estudios internacionales se han focalizado en la medición de la AF en estos periodos de tiempo (8-12). Las guías internacionales recomiendan 30 min de AFMV diaria en el periodo escolar (13, 14), es decir una contribución del 50% a las recomendaciones internacionales de AFMV establecidas para el día entero (15), así como pasar el 40% del tiempo del recreo (16) y el 50% del tiempo de la clase de EF en AFMV (14). El recreo es un periodo de tiempo que permite la expresión de las actividades espontáneas de los niños/as (11). No obstante, en diversos estudios, se muestra una gran variabilidad en el tiempo dedicado a la AFMV en este periodo (8, 12). Las diferencias entre géneros son más visibles

en actividades no estructuradas como el recreo, las niñas implicándose en actividades más sedentarias que los niños (10, 17). En la mayoría de los estudios no se cumplen las recomendaciones internacionales en cuanto al tiempo dedicado a la EF (18, 19).

De manera general, los estudios se focalizan en la AF en el día entero o en ciertos tiempos del día escolar, pero son escasos los estudios que se interesan en los niveles de AF especialmente en las horas extraescolares antes o después de la escuela. El tiempo antes de la escuela puede ser una oportunidad, mediante el transporte activo, de aumentar la AF ligera, moderada y vigorosa de los niños/as (20). Las horas extraescolares después de la escuela y en el fin de semana son propicias para la realización de actividades deportivas estructuradas o no (21). Por tanto, el estudio de estos periodos puede ser determinante en la AF del niño/a en la jornada total y en el cumplimiento de las recomendaciones internacionales.

Los estudios que se han focalizado en la influencia del nivel socioeconómico (NSE) sobre la AF de los niños/as obtienen resultados divergentes. Los efectos del NSE sobre la AF no son concluyentes: muchos estudios no muestran asociación entre la AF de los niños/as y el NSE (11, 22). Sin embargo, otros estudios muestran que los niños/as con un NSE bajo acumulan menos AFMV que los niños con un NSE elevado (23). Los niños/as con un NSE bajo tendrían más posibilidades de desarrollar comportamientos sedentarios comparativamente a niños/as de NSE más alto (24, 25).

El aumento de CS, especialmente en la niñez ha llevado a los investigadores a interesarse en el tiempo de actividad sedentaria (AS) y en sus efectos sobre la salud. Los efectos de la inactividad física y de la acumulación de tiempo sedentario sobre la salud parecen ser diferentes. En un estudio, se muestra que la AS no está asociada a marcadores cardiacos, mientras que la inactividad física estaba asociada a ellos (26). Se necesitan más investigaciones para conocer el tiempo de AS de los niños/as mediante medición objetiva como la acelerometría (27). No obstante, el tiempo de AS parece tener una escasa relación, pero significativa, con la AF (28).

Las investigaciones recientes, en el ámbito de la promoción de la AF, han determinado factores de influencia que suponen una herramienta en la identificación de los elementos que afectan las conductas. Numerosos factores sociales, culturales, psicológicos serían determinantes dentro del marco del modelo socio-ecológico (29). Los estudios de comparación entre países pueden proporcionar más información sobre la participación de los niños/as en diferentes contextos, con factores culturales, climáticos, ambientales, materiales y horarios diferentes.

Este estudio va a presentar un análisis descriptivo de los niveles de actividad física (AF) y de la actividad sedentaria (AS) en niños/as de Educación Primaria de las ciudades de Tarbes (Francia) y Huesca (España). Estas dos ciudades situadas a 220 km en ambos lados



de los pirineos poseen diferencias socioculturales, traduciéndose en diferentes horarios de clase, de comida, de levantarse y acostarse que pueden afectar a la AF. En consecuencia, dentro de este estudio es importante no solo focalizarse en el cumplimiento de la AF global y en los tiempos sedentarios, a pesar de que no han realizado muchos estudios sobre ello, sino también en conocer los niveles de AF en cada periodo del día y ver el cumplimiento de cada periodo con las recomendaciones internacionales.

De manera general, pocos estudios analizan los padrones de AF y la AS de niños/as que tienen menos de 8 años y en diferentes tiempos de la jornada con una medición de acelerometría, que permite un enfoque objetivo sobre estos parámetros. Tanto en España como en Francia se plantean estudios sobre los niveles de AF de los adolescentes pero son escasos los estudios realizados con niños de Educación Primaria, y especialmente los que utilizan una manera objetiva para medir la AF o la AS. En un estudio sobre los niveles de AF en escuelas primarias de Zaragoza, ciudad situada a 66 km de la ciudad de Huesca en España (30), se analizó la AF de los niños durante los días de la semana escolar y los fines de semana, especialmente en los periodos de recreo y de EF, teniendo en cuenta el género de los niños/as. En este estudio, el 92,11% de los chicos y el 87,69% de las chicas cumplían con las recomendaciones en AF. De manera general, este estudio destaca diferencias de género a favor de los chicos, y niveles de AF altos.

No se han realizado estudios comparativos de los niveles de AF y de AS de los niños/as de la escuela primaria entre Francia y España, y especialmente entre las ciudades de Tarbes y Huesca. No obstante, se ha realizado un estudio comparativo de los niveles de AF de los adolescentes de estas dos ciudades mediante acelerometría (31). Se ha mostrado que los adolescentes españoles son más activos que los franceses, siendo los chicos más activos que las chicas y la AFMV de todos los adolescentes más importante durante los días de la semana que durante el fin de semana. En total, el 35,9% de la muestra cumplían con las recomendaciones internacionales del CDC. En un segundo estudio, se ha mostrado que los tiempos más activos serían el tiempo escolar y el extraescolar. En España, el tiempo extraescolar es el que tiene mayor contribución a las recomendaciones de AF y siendo los niveles de AF durante el fin de semana más importantes para los adolescentes españoles que para los adolescentes de la ciudad de Tarbes. Dado que este estudio se realizó en población adolescente, la realización de un estudio comparativo de los niveles de AF y AS en los niños de Educación Primaria de Tarbes (Francia) y Huesca (España) con una medición de acelerometría sería una novedad en las investigaciones realizadas en el ámbito de la AF.

Este estudio tiene dos objetivos principales. En primer lugar, analizar cuántos niños/as cumplen con las recomendaciones internacionales establecidas para el día, y para el tiempo escolar. En segundo lugar, analizar los niveles de AFMV y de AS de niños de 2º y 5º

franceses y españoles con acelerómetros (GT1X y GT3X) en diferentes periodos de tiempo de la semana (día global de la semana escolar, tiempo antes de la escuela, escolar, comida, extraescolar, tiempo de noche) y en el fin de semana según: 1) país (Francia y España) 2) grupo de edad 3) sexo, y estudiar la contribución de cada periodo de tiempo del día a la AFMV global del día escolar. El NSE será incluido como variable de control. En relación con los resultados previos de estos estudios y las características de la muestra, se emiten varias hipótesis: 1) Los niños/as franceses y españoles de 2° y 5° alcanzarían en su mayoría las recomendaciones internacionales en AF durante la semana escolar (60 minutos de AFMV) 2) Los niños/as más jóvenes de 2° serían más activos y menos sedentarios que los sujetos de 5° y una mayor parte de ellos cumplirían con las recomendaciones de AF en la semana escolar, en el fin de semana y las recomendaciones de día escolar 3) Los niños/as franceses, de NSE más bajo que los niños/as de España, tendrían menos AFMV y más AS que los niños españoles los días de la semana y especialmente en el fin de semana 4) Como otros estudios previos con los adolescentes, los niños/as españoles tendrían mayores niveles de AF durante las horas extraescolares por la tarde que los niños/as franceses.

## **Metodología**

### Diseño del estudio y participantes

Los datos han sido recogidos en el contexto del proyecto CAPAS-Ciudad (Centro Pirenaico de Promoción de la Salud a través de la Actividad Física) elaborado en dos ciudades europeas, Tarbes (Francia; 304 m altitud; 40 900 habitantes; 2668 habitantes/km<sup>2</sup>) y Huesca (España; 488 m altitud; 52 347 habitantes; 325 habitantes/km<sup>2</sup>). Estas dos ciudades han sido seleccionadas por su proximidad geográfica, estando situadas a 220 km de ambos lados de las montañas pirenaicas. Este proyecto se incluye dentro de un análisis de la actividad física relacionado con las capacidades cognitivas de los niños/as de 2° de primaria (equivalente al CE1 en Francia) en dos escuelas situadas en Tarbes (Francia) y en una escuela situada en Huesca (España). En Francia, los datos de AF y de AS han sido recogidos para los niños/as de 1° hasta 5° de primaria (equivalente del CP hasta el CM2). En España, estos datos han sido recogidos solo para los alumnos/as de 2° y 5° de primaria. Sin analizar los datos de las capacidades cognitivas, se ha realizado un estudio comparativo de los niveles de AF y de AS en tres escuelas primarias de estas dos ciudades, para los alumnos de 2° y 5° (equivalente al CE1 y CM2 en Francia). Las dos escuelas públicas situadas en Tarbes (Francia) tienen la particularidad de estar situadas en una red de educación prioritaria (“Réseau d’Education Prioritaire”) que tiene por objetivo reforzar la educación en zonas con una mayor dificultad social. Las dos escuelas se encuentran en un

barrio desfavorecido de la ciudad de Tarbes a 300 m una de la otra. La escuela situada en Huesca (España) es un centro educativo privado. Ninguna de las escuelas tiene acciones dirigidas a la promoción de la AF, y los datos obtenidos reflejan la AF habitual de los niños/as en semanas clásicas.

En las tres escuelas se ha informado mediante notas informativas a las familias sobre el proyecto, invitándolas a una reunión de información. Tras haber dejado un periodo de reflexión a las familias, se ha enviado otro correo con un boletín de autorización sobre el proyecto global. Los niños/as debían disponer de la autorización firmada de los padres/madres o adulto responsable mayor de edad para participar en el proyecto. Un total de 187 niños (84,24%) obtuvieron la autorización de participar en el proyecto en ambos países. En este estudio, los niños/as de Tarbes serán llamados “franceses” y los de Huesca “españoles” para facilitar la comprensión del lector, sin voluntad de generalizar los resultados a los países. Cabe destacar que se recoge el país como variable diferente, aunque esta hubiera podido ser la ciudad igualmente.

### Procedimiento

En Tarbes (Francia), los datos han sido recogidos en Noviembre 2016 en una escuela y en Diciembre 2016 en la otra escuela. Los niños/as de la escuela con los datos recogidos en Noviembre que han traído la autorización firmada demasiado tarde han participado en el segundo período de recolección de datos con la segunda escuela. Los instrumentos de medición de AF (acelerómetros) han sido llevados durante 10 días en Francia y 7-8 días en España. Para evitar un sesgo relacionado con este instrumento, no se contabilizó la AF y AS el día de la entrega. En Francia, el primer periodo de medición se realizó del sábado 19 de noviembre hasta el domingo 27 de noviembre y el segundo periodo del sábado 3 de diciembre hasta el domingo 11 de diciembre. En España, estos periodos fueron del 20 al 27 de marzo para los alumnos/as de 5º y del 18 al 26 de abril para los de 2º. Es necesario recalcar que en Francia, este periodo de 9 días comporta 2 fines de semana (sábado y domingo) y solo un fin de semana en España. El NSE de las familias ha sido evaluado mediante cuestionarios rellenos por las familias, durante cada periodo de recolección de datos. Los acelerómetros para la medición de la AF y de la AS han sido distribuidos por el investigador.

### Variables e instrumentos de medida

#### *Datos socioeconómicos*

El cuestionario internacional “Family Affluence Scale II” (FAS II) que comporta 4 ítems se ha utilizado para evaluar el NSE de los participantes. Este cuestionario está validado para

la comparación del NSE de los adolescentes en 35 países, incluyendo Francia y España (32). Numerosas investigaciones internacionales han utilizado este cuestionario para la evaluación del NSE de los adolescentes (33). Padres, madres y ambos han sido interrogados sobre el número de coches y ordenadores de la familia, viajes de vacaciones realizados en familia, y si el niño/a participante en el proyecto tiene dormitorio propio o no. Una puntuación global se calcula con la adición de las respuestas a los 4 ítems, y los valores resultantes se sitúan en una escala de 0 a 9 puntos. Los participantes se agrupan en 3 categorías (nivel bajo [0-2], medio [3-5] o alto [6-9]).

#### *Actividad Física y Actividad Sedentaria.*

El acelerómetro Actigraph GT3X (Actigraph, Pensacola, FL, USA) fue utilizado para la evaluación de la AF y la AS. La fiabilidad y validez de este instrumento de medición objetiva está demostrada tanto para la AF (34-37) como para la AS (38). El protocolo ha tenido en cuenta unas recomendaciones redactadas para el uso adecuado de los acelerómetros (39). Las familias han sido informadas por correo antes del uso de los acelerómetros sobre cómo y cuándo usar este instrumento. Los niños/as han recibido explicaciones sobre el uso del acelerómetro en el momento en el que el investigador realizó la entrega, y estas explicaciones se repitieron en las escuelas durante el periodo de medición. Las explicaciones principales fueron las de llevar el acelerómetro en el lado derecho de la cadera durante el día y de quitárselo para dormir, durante la ducha y para las actividades acuáticas conforme a las recomendaciones existentes. Estas estrategias permitieron tener una mejor adhesión al proyecto de las familias.

#### *Recorte de datos*

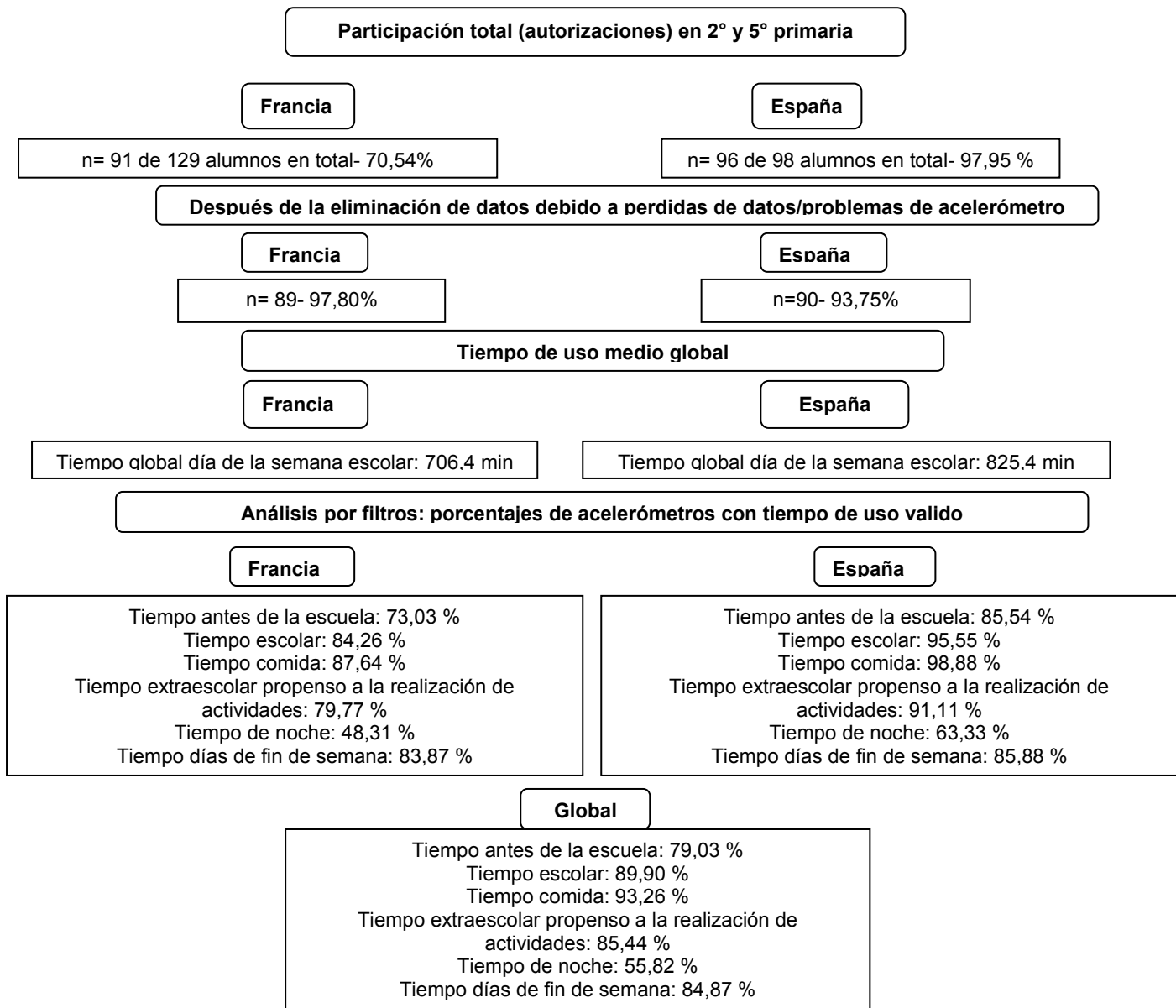
El software Actilife v6.13.3 (Actigraph, Pensacola, FL, USA) fue utilizado para descargar los datos de los acelerómetros. Los epochs de 15 s y de menos de 15 s son los más apropiados para la evaluación de la AF de los niños/as, la cual es más espontánea. Estos epochs permiten la detección de cambios rápidos de AF y de las más altas intensidades (36, 40). Se ha elegido un epoch de 1s, convertido en tiempo (minutos/día) para las diferentes intensidades de AF que se han escogido. Se han establecido categorías en función de 5 cut-points (41): tiempo sentado 0-99 cts, tiempo de pies 99-300 cts, AF ligera 301-2295 cts, AF moderada 2296-4011, AF vigorosa de 4012 y más. El tiempo sentado y el tiempo de pies se ha sumado para obtener el tiempo sedentario total: el cut point correspondiente a la AS es por lo tanto de 0-300 cts. Este cut-point para la AS ha sido validado por otro estudio (34). Intervalos de tiempos de al menos 10 minutos consecutivos con una actividad de 0 cts, permitiendo 1 a 2 minutos en este intervalo entre 0 y 100 cts ha sido determinado como “tiempo sin uso” del acelerómetro. En consecuencia, este tiempo ha

sido descontado del tiempo de uso del acelerómetro. Como requisito de inclusión en el estudio, el tiempo de utilización cada día tiene que ser de 10 horas para ser válido en un día de la semana escolar y de 8 horas el fin de semana (42).

Se han dividido los datos para tener la AF y AS media de los días de la semana escolar o de los días de fin de semana. Para los días de la semana (lunes a viernes) y del fin de semana (sábado y domingo), la AF y AS media de cada participante ha sido recogida con un filtro preciso de 810 minutos para cada día: 8h00-21h30 en Francia y 8h30-22h en España. También se han calculado diferentes periodos de tiempo segmentados durante los días de semana escolar, de lunes a viernes, dándose 6 periodos claramente divididos: tiempo antes de la escuela propenso al tiempo de transporte activo (8h00-8h30 en Francia; 8h30-9h00 en España); mañanas y tardes de la jornada escolar que corresponden a los horarios de escuela de cada país (8h30-12h00 y 14h00-16h00 en escuelas francesas; 9h00-13h00 y 15h00-17h00 en escuelas españolas); tiempo de comida (12h00-14h00 en Francia; 13h00-15h00 en España); tiempo extraescolar propenso a la realización de actividades (16h00-19h00 en Francia; 17h00-20h00 en España); noche (19h00-21h00 en Francia; 20h00-22h en España). La AFMV de cada segmento de tiempo ha sido calculada sumando el tiempo de actividad moderada y vigorosa en minutos de cada periodo.

Para poder estar incluido en el análisis de los datos, cada acelerómetro debe tener un tiempo de uso válido para cada jornada global y para cada segmento analizado. Se aplicaron dos criterios de validación para destacar los tiempos de uso valido para cada participante. El segmento de tiempo de un sujeto ha sido considerado como válido si el acelerómetro ha sido llevado al menos 80% de tiempo de este segmento y si se encuentra dentro del 70% de los participantes que han tenido un tiempo de uso valido en cada segmento de tiempo (43). De manera global, el tiempo de uso ha sido validado con al menos 3 días de uso correcto del acelerómetro por cada día de la semana (lunes a viernes) y al menos 2 días para el fin de semana (39). Si había más de 3 días válidos para la semana y más de 2 días para el fin de semana, se han incluido también estos días para cada participante en el análisis. Como consecuencia de la aplicación de los criterios de inclusión, el número de participantes ha sido reducido en cada periodo de tiempo. Las etapas del procedimiento, la participación y los tiempos de uso medio están presentados en la Figura 1.

**Figura 1- Medición de la AF y AS con acelerometría: etapas del procedimiento, participación y tiempos de uso según el periodo de tiempo**



Cabe destacar que el periodo de tiempo de jornada escolar no tiene la misma duración en Francia que en España (Francia: 330 minutos; España: 300 minutos), debido a que la cantidad de tiempo de mañana escolar es de mayor duración en Tarbes, por lo cual los tiempos de uso medio en este periodo son diferentes entre estos dos países. En consecuencia, se ha recogido el tiempo medio en minutos de AF y AS con la duración respectiva de este periodo, con el fin de evitar posibles sesgos.

### *Análisis estadísticos*

Se realizaron unos estadísticos descriptivos para conocer el tiempo en minutos y el porcentaje dedicado a la AFMV y a la AS en cada periodo de tiempo. Unos análisis de varianza (ANOVA) han sido efectuados con los factores de país, clase (o grupo de edad), de sexo y sus interacciones: 2 países x 2 clases x 2 sexos. Estos análisis han sido realizados para cada periodo de tiempo. El test post-hoc Newman-Keuls, que permite determinar diferencias significativas entre las medias de grupos en un análisis de varianza ha sido utilizado para identificar las diferencias específicas observadas en las interacciones. El NSE fue establecido como variable de control en el filtro global del día escolar y del fin de semana. Se realizaron correlaciones parciales entre la AFMV y la AS. Se utilizó el software Statistica 12.5 para Windows para realizar los análisis estadísticos ( $p < 0,001$ ).

## **Resultados**

### *Informaciones previas*

El tiempo de uso válido del acelerómetro va desde 55,82% (tiempo de noche) hasta el 93,26% (tiempo de comida). Unos análisis de datos previos han sido realizados con el objetivo de poder distinguir eventuales diferencias de NSE y de tiempo de uso medio del acelerómetro entre los sujetos de la muestra. El NSE fue significativamente más alto en la muestra francesa en los días de la semana escolar ( $p < 0,001$ ), pero no tuvo un efecto en la AFMV ni en la AS de los días de la semana escolar y del fin de semana: a partir de estos resultados, el NSE fue excluido de los análisis estadísticos para los otros periodos filtrados.

Los diferentes periodos en el día de la semana escolar no tienen la misma duración entre ellos: el periodo más corto es el tiempo antes de la escuela establecido con el filtro de 30 minutos mientras que el más largo es el del tiempo extraescolar de 180 minutos. En consecuencia, para el análisis de los periodos más activos y sedentarios, se han empleado los porcentajes de AFMV y de AS además del tiempo en minutos. Se ha utilizado la clase como variable para reflejar las diferencias de AF y AS entre las edades: la clase permite

centrarse en grupos de edades específicas en las clases de 2° y de 5°. El análisis de la AFMV global de la semana escolar y el cálculo del número de niños/as que cumplen con las recomendaciones internacionales se han realizado con los valores obtenidos en la AFMV del filtro global. Los factores país, clase y su interacción tuvieron un efecto significativo en la mayoría de los diferentes tiempos establecidos, por lo que las diferencias entre los niños/as de 2° franceses, 2° españoles, 5° franceses y 5° españoles han sido estudiadas para cada periodo de tiempo de la semana escolar [Figura 2] y para el fin de semana [Figura 3] en el caso de la AFMV y en el periodo global de semana escolar [Figura 4] y para el fin de semana [Figura 5] en el caso de la AS.

### Actividad Física

#### *Datos generales de la AFMV*

Los sujetos de la muestra muestran  $67,20 \pm 17,83$  min de AFMV cada día de la semana escolar (Francia,  $64,80 \pm 16,52$  min; España:  $71,72 \pm 19,38$  min) y  $64,54 \pm 29,44$  min los días de fin de semana (Francia  $62,98 \pm 11,16$  min; España:  $68,14 \pm 41,68$  min). El periodo más activo de manera global es el tiempo antes de la escuela con un 11,54% de AFMV, seguido del tiempo extraescolar propenso a la realización de actividades con un 10,27%. El periodo de tiempo menos activo fue el periodo de noche con un 6,59%. El periodo que contribuye más a la AFMV global es el tiempo escolar con un 35,40% ( $23,79 \pm 6,7$  min), excepto para los sujetos españoles de 2°, seguido del tiempo extraescolar con un 28,64% ( $19,25 \pm 8,15$  min), excepto para los sujetos franceses de 5° curso.

#### *Cumplimiento de las recomendaciones internacionales*

El porcentaje (%) de la muestra que cumple con las recomendaciones internacionales en AFMV está representado en la Tabla 1. Un 68,62% de la muestra cumple con las recomendaciones internacionales en AFMV de 60 minutos los días de la semana escolar, mientras que un 41,81% las cumplen el fin de semana. En lo que respecta a la semana global (semana escolar y fin de semana), un 75,67% de los sujetos de franceses de 2° y un 66,25% de los españoles de 2° cumplen con las recomendaciones. Mientras tanto, un 35,93% de los alumnos/as franceses de 5° y un 42,04% de los españoles de 5° no las cumplen. Un 17,64% de la muestra cumple con las recomendaciones de AFMV escolar. La contribución de cada periodo de tiempo del día de la semana escolar en las recomendaciones internacionales de AFMV según la interacción país x clase está representada en la Figura 2.



**Tabla 1- Porcentaje (%) de la muestra que cumple con las recomendaciones internacionales en MVPA establecidas en cada periodo de tiempo**

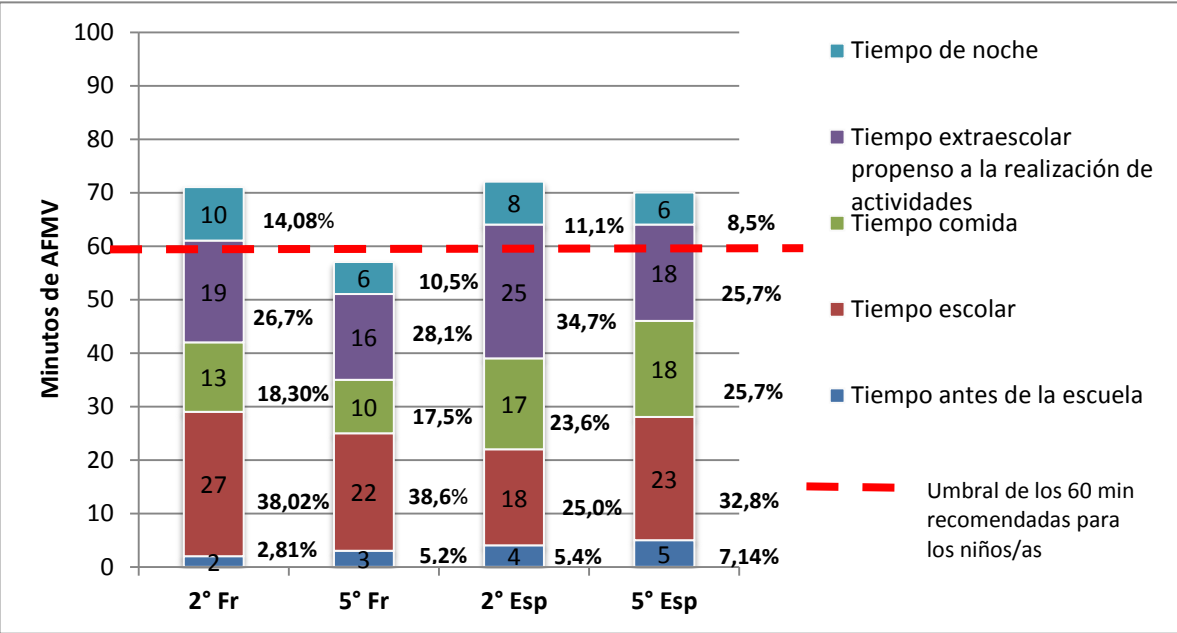
Recomendaciones	Periodo	2° Fr (%)	5° Fr (%)	2° Esp (%)	5° Esp (%)	Global Fr (%)	Global Esp (%)	Global 2° (%)	Global 5° (%)
<b>CDC, 2011: al menos 60 min AFMV</b>	Días semana escolar	81,08	46,87	77,50	65,90	65,21	71,42	79,20	57,89
<b>CDC, 2011: al menos 60 min AFMV</b>	Días del fin de semana	70,27	25,00	55,00	18,18	49,27	35,71	62,33	21,05
<b>EEUU, 2010: al menos 30 min AFMV</b>	Días escolar	26,82	5,40	0,00	30,43	16,67	14,47	13,75	19,27

*ANOVA: efectos de los factores “país”, “clase”, “sexo” y de las interacciones sobre la AFMV*

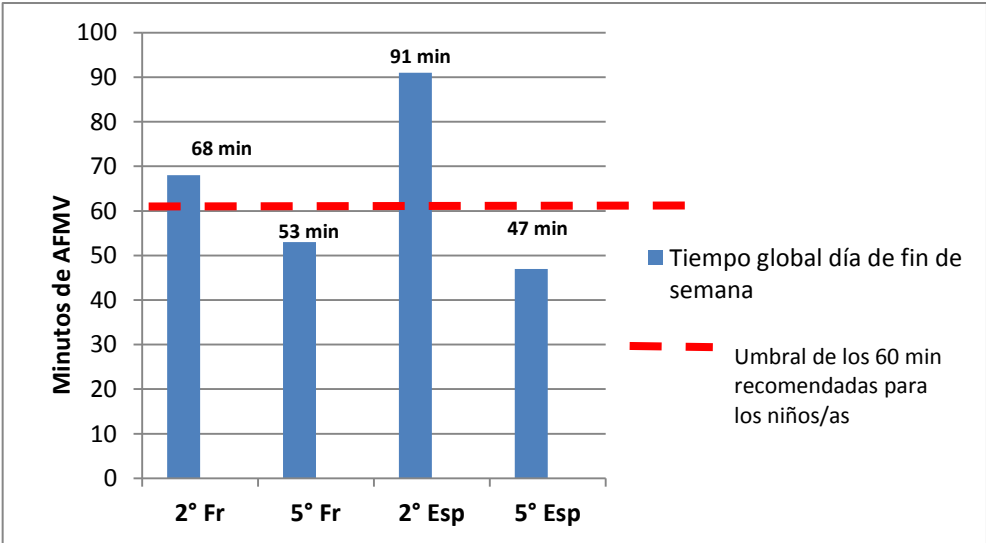
Se calculó un ANOVA de la AFMV mostrando unos efectos de los factores “país”, “clase”, “sexo” y de las interacciones de la AFMV en los distintos periodos de tiempo [Tabla 2]. Se muestra un efecto significativo del país en el tiempo global del día de la semana escolar, antes de la escuela y el tiempo extraescolar, siendo los sujetos españoles significativamente más activos en estos periodos comparativamente con los sujetos franceses. Estas diferencias de AFMV se elevan de 1,41 min de diferencia en el tiempo antes de la escuela hasta 5,72 minutos en el tiempo extraescolar, siendo de 9,14 min la diferencia global de los días de la semana escolar entre los dos países. La AFMV está afectada por el factor clase de manera significativa en todos los periodos menos en el periodo de comida. Así, los sujetos de 2° son significativamente más activos que los sujetos de 5° en los periodos del día de la semana escolar, fin de semana, tiempo extraescolar y tiempo de noche mientras los sujetos de 5° son más activos únicamente en el tiempo antes de la escuela y el tiempo escolar. Se indica un efecto significativo del sexo en el tiempo global del día de la semana escolar, que muestra una mayor AFMV para los chicos que las chicas (7,70 min de diferencia). De manera similar, un efecto país x 2 clase está presente en el tiempo global del día de la semana escolar, del fin de semana, del tiempo escolar y de la comida. Los días de la semana escolar, los sujetos de 5° españoles son más activos que los de 5° franceses (14,58 min de diferencia), mientras que estas diferencias no son visibles los días de fin de semana. El análisis post-hoc durante el tiempo del fin de semana muestra que los sujetos de 2° españoles son significativamente más activos que los de 2° franceses en este periodo (diferencia de 22,87 min), no siendo visibles estas diferencias los días de la semana escolar. Un análisis más detallado muestra que la AFMV de los sujetos de 2° españoles es significativamente más baja comparativamente a las otras muestras en las tardes escolares ( $p < 0,001$ ). En Francia, durante los tiempos escolares y de comida, los

sujetos de 2° cumulan significativamente más AFMV que los sujetos de 5° (diferencia de 7,77 min), y se ve que esta relación es distinta en España, siendo los sujetos de 5° más activos en estos mismos periodos de tiempo (diferencia de 11,21 min). Los sujetos de 5° españoles son significativamente más activos que los sujetos de 5° franceses en estos dos periodos (diferencia de 11,72%). Se puede ver un efecto de interacción país x sexo en la AFMV de los días de semana escolar, siendo los chicos más activos que las chicas en España (diferencia de 13,03 min).

**Figura 2 - AFMV del día de fin de semana y cumplimiento de las recomendaciones internacionales de 60 min de AFMV por país x clase**



**Figura 3- AFMV del día de fin de semana y cumplimiento de las recomendaciones internacionales de 60 min de AFMV por país x clase**



**Tabla 2- Efectos de las variables “país”, “clase” y “sexo” y las interacciones en la Actividad Física Moderada y Vigorosa (AFMV) de los distintos periodos de tiempo (análisis de datos ANOVA). Leyenda: casillas blancas: resultados significativos –en naranja: resultados próximos a la significatividad – en gris: resultados no significativos**

Efectos	Tiempo global días semana escolar	Tiempo global días fin de semana	Tiempo antes de la escuela	Tiempo escolar	Tiempo de comida	Tiempo extraescolar	Tiempo de noche
<b>País (o ciudad)</b>	F(1,145)=9,70; p=0,002* η²=0,062 -AFMV Esp > AFMV Fr*	F(1,124)=3,64 p=0,058 η²=0,028 -AFMV Esp > AFMV Fr*	F(1,133)=62,96; p=0,000* η²=0,321 -AFMV Esp > AFMV Fr*		F(1,161)=32,62;p=0,000* η²=0,168 -AFMV Esp > AFMV Fr*	F(1,147)=17,13; p=0,000* η²=0,104 -AFMV Esp > Fr*	
<b>Clase (reflejo diferentes grupos de edades)</b>	F(1,145)=8,56; p=0,003* η²=0,055 -AFMV 2° > AFMV 5°*	F(1,124)=26,85; p=0,000* η²=0,177 -AFMV 2° > AFMV 5°*	F(1,133)=24,27; p=0,036* η²=0,154 -AFMV 5° > AFMV 2°*	F(1,157)=5,30; p=0,022* η²=0,032 -AFMV 5° > AFMV 2°*		F(1,147)=6,37; p=0,012* η²=0,041 -AFMV 2° > AFMV 5°*	F(1,92)=15,41; p=0,000* η²=0,864 -AFMV 2° > AFMV 5°*
<b>Sexo</b>	F(1,145)=6,89; p=0,009* η²=0,045 - AFMV chicos > chicas*						
<b>2 Países x 2 Clases</b>	F(1,145)=3,44; p=0,06 η²=0,023 -AFMV 2° Fr > 5° Fr* -En Esp: AFMV 2°=AFMV 5° -2° Fr = 2° Esp -AFMV 5° Esp > 5° Fr*	F(1,124)=6,23;p=0,013* η²=0,047 <b>Post-hoc:</b> -AFMV 2° Esp > AFMV 2° Fr * - AFMV 5° Fr = AFMV 5° Esp		F(1,157)=46,63;p=0,000* η²=0,228 <b>Post-hoc:</b> -En Fr: AFMV 2° > AFMV 5°* -En Esp: AFMV 5° > AFMV 2°* - AFMV 2° Fr > AFMV 2° Esp* -AFMV 5° Esp > 5° Fr *	F(1,161)=11,39;p=0,000* η²=0,066 <b>Post-hoc:</b> -En Fr, AFMV 2° > AFMV 5°* -En Esp, AFMV 5° > AFMV 2°* - 2° Esp = 2° Fr - AFMV 5° Esp > AFMV 5° Fr *		
<b>2 Países x 2 Sexos</b>	F(1,145)=3,30; p=0,07 η²=0,022 <b>Post-hoc:</b> -En Fr: AFMV chicos= AFMV chicas -En Esp: AFMV chicos > AFMV chicas* -Chicas Fr=Chicas Esp - AFMV chicos Esp > chicos Fr*				F(1,161)=4,63;p=0,032* η²=0,027 -No resultados significativos -2° Francia: Chicos Francia parecen ser más activos que chicas*		F(1,92)=5,83; p=0,017* η²=0,059 -En Fr: AFMV chicos > AFMV chicas* -Esp: AFMV chicos = AFMV chicas
<b>2 Clases x 2 Sexos</b>							
<b>2 Países x 2 Clases x 2 Sexos</b>							

## Actividad Sedentaria

### *Datos generales de la AS*

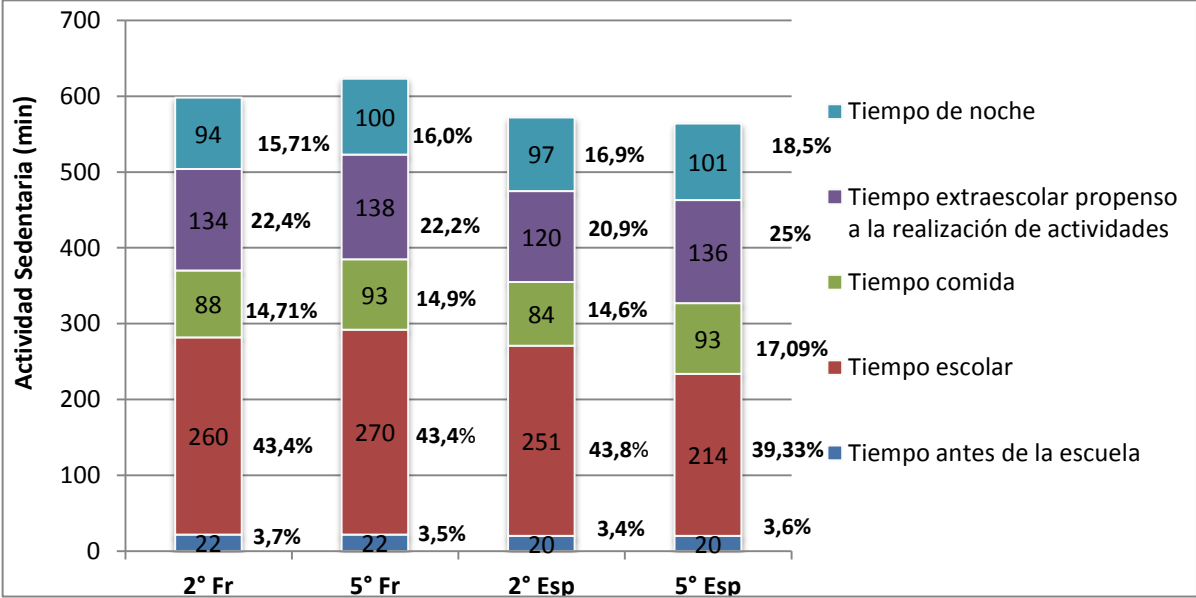
Los sujetos de la muestra acumulan AS durante  $606,14 \pm 37,39$  min cada día de la semana escolar (Francia,  $602,97 \pm 36,32$  min; España:  $612,13 \pm 38,85$  min) y  $583,18 \pm 64,00$  min en los días de fin de semana (Francia  $586,89 \pm 56,64$  min; España:  $574,61 \pm 78,24$  min). El tiempo de comida es el tiempo menos sedentario (63,45%) seguido del tiempo antes de la escuela (72,66%). El periodo de tiempo más sedentario fue el periodo de noche con 82,86%. El periodo que contribuye más a la AS global es el tiempo escolar con 41,61% ( $252,22 \pm 30,58$  min), seguido del tiempo extraescolar con 21,92% ( $133,04 \pm 12,89$  min), excepto para los sujetos de franceses de 5° curso. El NSE no tuvo un efecto sobre la AS de los niños/as.

### *ANOVA: efectos de los factores "país", "clase", "sexo" y de las interacciones en la AS*

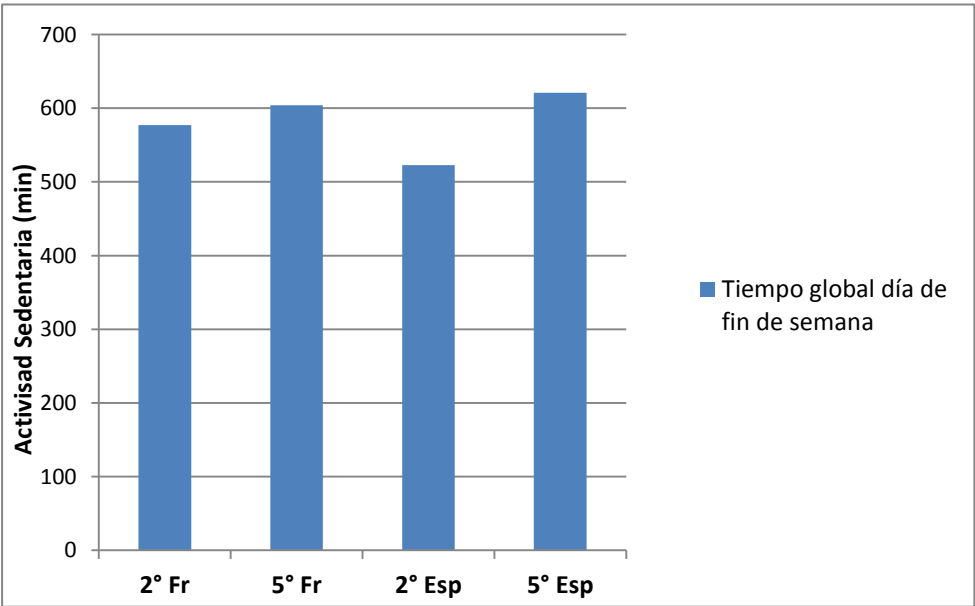
Se calculó un ANOVA de la AS mostrando que, de manera similar a la AFMV, unos efectos de los factores "país", "clase", "sexo" y de las interacciones en la AS de los distintos periodos de tiempo [Tabla 3]. Un efecto país está presente en el tiempo de comida, y de manera significativa en los tiempos antes de la escuela, de escuela, de comida y extraescolar: los sujetos españoles son menos sedentarios que los franceses (diferencia de 15,53 min). Un efecto significativo de la clase sobre la AS se muestra durante todos los tiempos menos el tiempo antes de la escuela: los sujetos de 2° son los menos sedentarios en todos los periodos (29,16 min de diferencia) excepto en el tiempo escolar. Solo se puede señalar el efecto significativo del sexo en el tiempo global del día de la semana escolar, siendo los chicos menos sedentarios que las chicas (diferencia de 15,54 min). La interacción país x clase es significativa en los tiempos de fin de semana, escolar y extraescolar. La AS de cada periodo de tiempo del día de la semana escolar por país x clase está representada en la Figura 4. Los sujetos españoles de 2° son significativamente menos sedentarios que los sujetos de españoles de 5° curso (diferencia de 94,41 min), y los sujetos de 2° franceses parecen ser menos sedentarios que los sujetos de 5° franceses. El análisis post-hoc del fin de semana muestra que la AS de los sujetos franceses de 5° es similar a la de los sujetos españoles de de 5° curso. Durante el tiempo escolar, los sujetos de 5° españoles son significativamente menos sedentarios que los sujetos de 5° franceses (diferencia de 55,37 min), mientras no se ven diferencias de AS entre los sujetos franceses de 2° y 5° y entre los sujetos de 2° franceses y españoles. Durante el tiempo extraescolar, de manera similar al tiempo escolar, no se ven diferencias en la AS entre los sujetos franceses de 2° y 5°; no obstante, se puede ver aquí que los sujetos de 2° españoles son menos sedentarios que los sujetos de 5° franceses (diferencia de 15,35 min), pero no se muestran las diferencias entre los sujetos de 5° españoles y franceses que se habían visto previamente en el tiempo

escolar. Se muestra un efecto significativo de la interacción país x sexo y de la interacción país x 2 clase x 2 sexo durante el tiempo de noche: el análisis post-hoc muestra que los chicos franceses de 2° son los sujetos menos sedentarios con respecto a los otros sujetos de la muestra.

**Figura 4- Actividad sedentaria de cada periodo de tiempo del día de la semana escolar por país x clase**



**Figura 5- Actividad sedentaria del día de fin de la semana por país x clase**



**Tabla 3- Efectos de las variables “país”, “clase” y “sexo” y las interacciones en la Actividad Sedentaria de los distintos periodos de tiempo (análisis de datos ANOVA) Leyenda: casillas blancas: resultados significativos –en naranja: resultados próximos a la significatividad– en gris: resultados no significativos**

Efectos	Tiempo global días semana	Tiempo global días fin de semana	Tiempo antes de la escuela	Tiempo escolar	Tiempo de comida	Tiempo extraescolar	Tiempo de noche
<b>País (o ciudad)</b>			F(1,133)=10,49; p=0,001* η <sup>2</sup> =0,073 -AS Esp < AS Fr*	F(1,157)=7,61;p=0,006* η <sup>2</sup> =0,046 -AS Esp < AS Fr*	F(1,161)=3,31; p=0,07 η <sup>2</sup> =0,020 -Esp parecen tener menos AS que Fr *	F(1,147)=19,36; p=0,000* η <sup>2</sup> =0,116 -AS Esp < AS Fr*	
<b>Clase</b>	F(1,145)=6,19; p=0,000* η <sup>2</sup> =0,040 -AS 2° < AS 5°*	F (1,124)=28,43; p=0,000* η <sup>2</sup> =0,186 - AS 2° < AS 5°*		F(1,157)=7,04; p=0,008* η <sup>2</sup> =0,042 - AS 5° < AS 2°*	F(1,161)=27,42 p=0,000* η <sup>2</sup> =0,145 - AS 2° < AS 5°*	F(1,147)=22,19; p=0,000* η <sup>2</sup> =0,131 - AS 2° < AS 5°*	F(1,92)=9,82;p=0,002* η <sup>2</sup> =0,096 - AS 2° < AS 5°*
<b>Sexo</b>	F(1,145)=16,28; p=0,014* η <sup>2</sup> =0,100 - AS chicos < AS chicas*						
<b>2 Países x 2 Clases</b>		F(1,124)=13,35; p=0,000* η <sup>2</sup> =0,097 <b>Post-hoc:</b> -2° Fr parecen tener menos AS que los 5° Fr* -AS 2° Esp < AS 5° Esp* - AS 2° Esp < AS 2° Fr* -5° Fr=5° Esp		F(1,157)=24,08;p=0,000* η <sup>2</sup> =0,132 <b>Post-hoc:</b> -En Fr: AS 2° = AS 5°* -En Esp: AS 5° < AS 2°* -2° Fr=2° Esp -AS 5° Esp < AS 5° Fr*		F(1,147)=7,34;p=0,007* η <sup>2</sup> =0,047 <b>Post-hoc:</b> -En Fr, 2°=5° -En Esp, AS 2° < AS 5°* -AS 2° Esp < 2° Fr* -5° Fr = 5° Esp	
<b>2 Países x 2 Sexos</b>							F(1,92)=6,25;p=0,0014* η <sup>2</sup> =0,063 <b>Post-hoc:</b> -AS Chicos Fr < AS que todos los otros*
<b>2 Clases x 2 Sexos</b>							
<b>2 Países x 2 Clases x 2 Sexos</b>							F(1,92)=4,36;p=0,039* η <sup>2</sup> =0,045 -AS chicos Fr 2° < todos los otros *

### *Correlación entre la AF y la AS*

Después de haber controlado el país y sexo, la AFMV está correlacionada significativamente con la AS en los días de la semana escolar ( $r = -0,54$ ;  $p < 0,001$ ). La AS tiene una relación inversa con la AFMV durante la semana escolar y más específicamente con el tiempo antes de la escuela, de escuela, de noche, y de fin de semana.

## **Discusión**

Este estudio es el primero que se focaliza en la AF y AS de los niños/as franceses y españoles de escuela primaria en diferentes periodos de tiempo. Primero, se va a estudiar el cumplimiento de las recomendaciones internacionales en AFMV. Después, se va a comentar las diferencias de AFMV observadas con los efectos de los distintos factores (país, sexo, clase e interacciones). Posteriormente, se va a discutir sobre estos efectos en la AS, de la misma manera que para la AFMV. Finalmente, se analizará la relación entre la AFMV y la AS.

### Actividad Física

#### *Datos generales de AFMV*

Los resultados indican de manera general diferencias de AFMV entre los países (España > Francia), entre las clases ( $2^{\circ} > 5^{\circ}$ ) y entre los sexos (chicos > chicas), aunque estas últimas sean menos marcadas. De manera específica, los factores y sus interacciones afectan desigualmente a los distintos periodos.

El orden en cuanto a niveles AFMV sigue el esquema siguiente:  $2^{\circ} \text{ Esp} > 2^{\circ} \text{ Fr} > 5^{\circ} \text{ Esp} > 5^{\circ} \text{ Fr}$ . Los niños tienen más oportunidades para realizar AF los días de fin de la semana pero acumulan más AFMV los días de la semana, excepto para los niños/as de  $2^{\circ}$  españoles. En un estudio, se ha mostrado que los niños/as de escuela primaria de Zaragoza acumulaban más AFMV los días de la semana que en el fin de la semana (30), de manera similar a nuestro estudio, aunque otro estudio no muestra estas diferencias (44). También los adolescentes de estas dos ciudades acumulan más AFMV en los días de la semana que los días de fin de semana (45).

El periodo de tiempo antes de la escuela, que tiene una duración de solo 30 minutos en el filtro establecido aparece como el periodo en el que se acumula más AFMV en la división AFMV/tiempo. Sin embargo, analizando las medias más altas y más bajas de la muestra, se observa una gran variabilidad en la AFMV. Esto puede ser debido al modo de transporte de los niños/as: unos son más activos y se desplazan a pie o en bicicleta cuando van a la escuela y otros son menos activos y se desplazan en coche; no obstante, algunos niños/as, en el periodo analizado, ya están en la guardería o en el recreo, por lo cual las

variaciones explicadas con la hipótesis del transporte activo no son las únicas. El periodo de noche es el menos activo: dentro de los hábitos culturales de estos países, este tiempo es menos propenso a la realización de AF, realizando los individuos actividades más tranquilas. En el periodo escolar, los niños/as acumulan más minutos de AFMV que en los otros periodos (Francia: 24,62 min-37,99%; España: 22,04 min-30,73%). Este resultado puede ser debido al volumen importante de minutos dentro del filtro de este periodo (Francia: 330 min; España: 300 min). Siendo el tiempo de escuela importante cada día, aparece como fundamental incrementar las posibilidades de AFMV en este periodo.

#### *Cumplimiento de las recomendaciones internacionales en AFMV*

El grupo más numeroso en cuanto a cumplimiento de las recomendaciones internacionales de AF son los sujetos de 2° curso, tanto durante los días de la semana escolar como los del fin de semana. Un 53,13% de los alumnos/as franceses de 5° no cumplen con las recomendaciones de AFMV los días de la semana escolar, mientras que los fines de semana, 75,5% de los franceses de 5° y 81,82% de los españoles de 5° curso no las cumplen. Estos resultados no corroboran la primera hipótesis planteada en este estudio, pero sí que van en el mismo sentido que la segunda hipótesis. En total, un 68,62% de la muestra cumple con las recomendaciones internacionales durante los días de la semana escolar: siendo un número inferior en comparación con otro estudio, en el cual 89,9% de una muestra de niños de Zaragoza cumplían con las recomendaciones (30). El número de sujetos que cumplen con las recomendaciones de AF en el tiempo escolar sigue el siguiente esquema: 2° Esp < 5° Fr < 2° Fr < 5° Esp. Este resultado parece contradictorio con los resultados anteriores: sin embargo, podemos emitir la hipótesis que los sujetos de 5° utilizan el tiempo escolar para ser activos. Un 83,33% de los niños/as se sitúan debajo de los 30 min de AFMV recomendada para este periodo: este resultado no está de acuerdo con otros estudios en los que un 90% de la muestra alcanzaban las recomendaciones (9, 10). Siendo los niños/as franceses de 2° y españoles de 5° los que cumplen más con las recomendaciones de AF escolar, no podemos distinguir los sistemas educativos de cada país en cuanto al respeto de las recomendaciones; sin embargo, esta variabilidad en los resultados muestra que la organización de cada clase puede influir en el cumplimiento de las recomendaciones en cada país.

#### *Efecto del país*

La AFMV se diferencia según el país en la mayoría de los periodos de tiempo. El tiempo antes de la escuela es propenso a actividades de transporte activo, como ir andando o en bicicleta. Los transportes activos y mixtos se asocian con niveles de AFMV de AF ligera superiores a transportes pasivos (46, 47). Los resultados muestran que los españoles son más activos en este periodo. Ello podría ser debido a la configuración de los barrios, a la



distancia entre los hogares y las escuelas diferentes entre Tarbes y Huesca y al modo de desplazamiento de las familias. En Tarbes, los sujetos se circunscriben a la escuela del barrio, por lo cual la distancia hogar-escuela debería ser limitada. Sin embargo, el transporte activo se relaciona no solo con la AFMV sino también con AF ligera (20), por lo cual en este estudio el análisis de los padrones de transporte activo son limitados. Las tardes de los días de la semana y de los días de fin de semana son oportunidades para la realización de AF de los niños/as de manera voluntaria (48). Los programas políticos de AF en cada país, que facilitan el acceso a la AF mediante la oferta deportiva en cada ciudad pueden tener un impacto en la AF; la configuración del barrio, la accesibilidad y proximidad de lugares adaptados para la AF forman parte de estos factores ambientales, que son determinantes en la AF de los niños/as dentro del modelo socio-ecológico (49). Además, los factores ambientales, relacionados con la seguridad del barrio, temor del crimen pueden afectar a la AF en los periodos extraescolares (50). En Francia, los niños/as se sitúan en un barrio desfavorecido de la ciudad, por lo cual los factores ambientales son susceptibles de crear barreras importantes para ellos. Además en Francia los niños/as suelen cenar y acostarse más pronto que en España: en consecuencia, los niños franceses disponen de menos tiempo entre el final de las clases y la hora de cenar para practicar AF. Estos resultados sustentan la cuarta hipótesis. Es necesario subrayar que los padres y madres pueden presentar comportamientos diferente por sus culturas y especialmente relacionados con el deporte, ejerciendo una influencia en la conducta de AF de los niños/as (51). Estos argumentos pueden explicar las diferencias de AFMV entre los países.

#### *Efecto de la clase*

La AFMV es diferente según el grupo de edad de los niños/as. Los alumnos/as de 2° son los más activos y especialmente en los periodos extraescolares. Nuestro estudio muestra que la AF declina durante la niñez, siendo los sujetos de 2° más activos que los de 5°, de manera similar a otro estudio realizado (6). Los padres y madres, amigos/as son figuras que pueden influir en la AF de los niños/as. La influencia de los padres y de las madres es más importante para los niños/as que para los adolescentes (52). Así, la percepción de la autonomía, de la implicación de los padres y de su afección puede afectar a la AF del niño/a, así como las experiencias personales, los niveles de práctica de AF de los padres y de las madres (53). Se puede hipotetizar que la influencia de los padres y madres es más importante para los sujetos de 2° que para los sujetos de 5°, y que por tanto esto podría afectar a la AF del niño especialmente en las horas extraescolares pero también en su implicación en la AF de la escuela. Hay que destacar que los padres ofrecerían una mayor influencia a través del modelaje, mientras las madres suelen proporcionar un apoyo más logístico (54).

Sin embargo, los sujetos de 5° son los más activos y tienen menos AS en el tiempo antes de la escuela y el periodo escolar. Es posible que, con más edad, los alumnos/as sean más autónomos y propensos a utilizar transporte activo por ellos mismos mientras que los más jóvenes se conforman con el estilo de desplazamiento de los padres y de las madres. En el tiempo escolar, las diferencias entre las clases se explican claramente en relación con diferencias entre los países (interacción país x clase).

Parece que la AF sigue una inclinación descendente los fines de semana, y especialmente para los niños/as de 5°. Este resultado muestra que en un periodo en el que se puede ser activo, los sujetos mayores van a dirigirse hacia otras actividades menos intensas físicamente hablando. Se nota una brecha entre la dedicación a la AF de los sujetos más jóvenes y de los mayores en el fin de semana.

#### *Efecto del sexo*

Los chicos resultan más activos que las chicas durante la semana escolar global pero en ningún periodo filtrado dentro del día de la semana escolar. Otro estudio muestra diferencias entre chicos y chicas en el tiempo de periodo escolar y el tiempo de comida (10). En la adolescencia las diferencias de sexo son remarcadas pero estas diferencias son menores en la niñez: se podría suponer que en la adolescencia, los cambios morfológicos se acompañan de unos cambios personales, sociales y especialmente la interiorización de las normas sociales que impactarían las representaciones y creencias al torno a la realización de actividades más o menos activas según el género (55).

#### *Efecto país x clase*

El efecto país x clase muestra que los sujetos de 2° españoles son los más activos: se podría suponer que ellos benefician de la juventud y de los factores socioculturales más propensos a la realización de AF en comparación a los otros sujetos de la muestra. Sin embargo, estos sujetos son menos activos que los otros en la escuela, y particularmente por las tardes. Este resultado podría explicarse por la realización de actividades menos intensas en momentos en que las otras clases utilizan para hacer AF: actualmente, es difícil suponer si esta situación ha sido provisional o si es crónica, impactando realmente la AF de los alumnos/os en el tiempo escolar. Los niños/as de 5° españoles no practican tanta AF el fin de semana, aunque las diferencias con la muestra de 5° francesa está marcada por la semana en los filtros de escuela y de comida: se puede conjeturar que la organización de clase para los españoles de 5° favorece la AF en la semana escolar mientras que las tendencias y hábitos de sedentarismo se expresan más en los tiempos extraescolares y especialmente durante los fines de semana. Hay que destacar el rol que puede tener la escuela en la AF de los niños/as: esta puede comportar oportunidades para moverse en el tiempo de recreo y de EF: las diferencias de tiempo de recreo, de curso de EF en cada clase

(duración, contenido) puede afectar a la AF en los periodos escolares en cada país (56). Además, Los equipamientos de juego en los recreos, materiales, el acondicionamiento del patio pueden marcar afectar a la AF del niño en los tiempos de recreo y de comida (57).

#### *Efecto país x sexo*

El efecto país x sexo revela que en España, los chicos son más activos que las chicas, mientras en Francia estas variaciones no aparecen: es probable que los factores socioculturales entre las dos muestras tengan un impacto en la AF de los diferentes sexos, estando en España más relacionados con las diferencias de sexo, impactando más la AF de los niños/as.

#### *Nivel Socioeconómico (NSE) y AFMV*

Según el NSE de las familias, el apoyo financiero, logístico de los padres y madres puede ser diferentes (58). En nuestro estudio, aunque el NSE es significativamente diferente entre los dos países, siendo más bajo en Francia, no tiene influencia en la AFMV de los días de la semana escolar y del fin de semana, lo que contrasta con otro estudio que muestra que el NSE influye sobre la AFMV de los niños/as, siendo los más desfavorecidos los menos activos (59). Aunque la AFMV es más baja en Francia que en España, el NSE no es una variable moderadora que podría explicar las diferencias entre estos países: los resultados de este estudio no corroboran una parte de la tercera hipótesis.

La relación entre el NSE de las familias y la AF de los niños no está clara. El NSE no parece tener influencia directamente en el tiempo dedicado al transporte activo (47) y en el tiempo escolar (10). Los padres y madres con niveles altos de NSE pueden tener facilidades para pagar actividades institucionalizadas a los niños/as, y estos son más propensos a realizar más AF estructurada en los tiempos libres (tiempos extraescolares, fines de semana). Sin embargo, las familias con un NSE bajo pueden participar de manera más fácil en AF no estructurada en el barrio. La relación entre NSE y el AFMV de los adolescentes es diferente según los segmentos de tiempo y se necesitan más investigaciones. Un estudio muestra que los niños en escuelas privadas acumularían más AFMV en el tiempo escolar que los niños de las escuelas públicas (60): sin embargo, en nuestro estudio, esta relación no es clara, por la baja AFMV de los niños/as españoles de 2° durante el periodo escolar.

#### *Consecuencias para la promoción de la AF*

Observando nuestros resultados, los promotores de AF tendrían que focalizarse de manera más importante en los periodos de tiempo antes de la escuela, tiempo escolar y extraescolar. En el periodo antes de la escuela, se puede ver que en poco tiempo, se acumula AFMV: la promoción del transporte activo aparece como esencial en ciudades como Tarbes y Huesca. Se necesitan más investigaciones e intervenciones en esta área. En

la escuela, se podrían proponer actividades relacionadas con la AF. El sistema educativo francés o español debería añadir otras oportunidades de practicar AF dentro del programa curricular escolar (10). Además, los tiempos de AF parecen ser beneficiosos para incrementar la atención, concentración y el rendimiento académico de manera aguda y crónica (61). No obstante, el tiempo que puede dedicarse a la AF en la jornada escolar parece ser más limitado que el tiempo que se dispone en las horas extraescolares. De igual manera, algunos programas establecidos en las horas extraescolares pueden aumentar la AF de los niños/as (21). Sin embargo, por el momento, no se han realizado todavía muchos programas dedicados a la AF en niños/as en zonas de educación prioritaria en las horas extraescolares.

### Actividad Sedentaria

#### *Datos generales de AS*

Respecto a la AS, los resultados indican de manera general diferencias de AS entre los países (España > Francia), entre las clases (2° > 5°) y entre los sexos (chicos > chicas), aunque estas últimas, de manera similar a la AFMV, son menos agudas. De manera similar a la AFMV, los factores país, clase y su interacción tienen un efecto significativo en la mayoría de los diferentes tiempos establecidos, por lo cual el análisis de la AS se focaliza en las diferencias entre los franceses de 2° y 5° y los españoles de 2° y 5°.

Concretamente, la AS sigue el siguiente esquema: 2° Fr < 2° Esp < 5° Fr < 5° Esp. Los sujetos de la muestra permanecen más de 10 horas en posición sedentaria cada día. Un estudio muestra una media de 487 minutos de AS por día medidos mediante acelerometría en niños/as de 10-12 años de 5 países europeos. Los niños/as en nuestro estudio, más jóvenes, acumulan más AS (62); no obstante, un estudio realizado en EEUU muestra resultados de AS similares a los nuestros con 6,1h de AS en niños de 6-11 años (63). La AS es tan importante para los niños/as como para los adultos, que tienden a adoptar los mismos hábitos que los adultos y a seguir su mismo modo de vida. Los niños/as adquieren unos hábitos relacionados con las normas sociales y culturales más marcadas con el desarrollo cognitivo durante los años de pre adolescencia y adolescencia, por lo cual esto podría explicar que los sujetos de 5° se acercan más a los hábitos de los adultos, con más AS, mientras que los sujetos de 2° siguen una actividad más espontánea y menos sedentaria. Durante los fines de semana, la cantidad de AS es menos importante que durante los días de la semana escolar, mostrando conclusiones similares que otro estudio previamente realizado (56), en el que los niños acumularon más AS los días de la semana escolar. El periodo de comida es el menos sedentario: este periodo es oportuno para la realización de numerosas actividades, ya sea para los sujetos que se quedan en la cantina o para los que

van a casa. El periodo de noche es el más sedentario, favoreciendo el reposo antes de acostarse.

#### *Efecto del país*

Un efecto país es observable en algunos periodos establecidos, tanto en el periodo escolar como en los periodos antes de escuela, de comida y extraescolar. Es posible que el sistema educativo español, o el contexto de la escuela, favorezcan unas actividades que no son tan sedentarias como las que se proponen en Francia. Igualmente, parece que los niños/as españoles tienen menos comportamientos sedentarios fuera de la escuela, por lo que posibles factores socioculturales entre los dos países, o el ambiente físico pueden llegar a influir estos comportamientos (50). En un estudio llevado a cabo en 4 países europeos se ha mostrado que no son los mismos factores los que están asociados a la AS en cada país, como son la utilización de ordenadores, videojuegos o la presencia de televisión en el cuarto (64). En consecuencia surge la necesidad de analizar en futuros estudios los diferentes ocios entre los dos países: tanto en Francia como en España, donde pueda haber posiblemente diferentes formas de ocio entre los niños/as que son más o menos sedentarios.

#### *Efecto de la clase*

El efecto clase está presente en todos los periodos de tiempo menos en el periodo antes de la escuela. Los niños/as de 2º tienen menos AS que los niños/as de 5º en todos los periodos menos en el periodo escolar: esto se explica con la variación de AS de los alumnos/as de 2º españoles (ver interacción más abajo). Los comportamientos sedentarios aumentarían con la edad, y particularmente en la pubertad, independientemente del origen étnico y del NSE (65).

#### *Efecto del sexo*

El efecto sexo está únicamente presente en el tiempo global del día de la semana escolar. Las diferencias entre sexos que se muestran aquí coinciden con el resultado de otro estudio en el que las chicas acumulaban más AS que los chicos (62). Con las chicas, los factores ambientales, así como además los factores psicológicos como la autoeficacia son determinantes en la AS, mientras para los chicos el sentimiento de autoeficacia y las barreras percibidas parecen ser más determinantes (64).

#### *Efecto país x clase*

El efecto país x clase afecta a 3 periodos de tiempo. En el fin de semana, se puede observar que los sujetos españoles de 2º son menos sedentarios y que los sujetos de 5º de los dos países no presentan diferencias entre sí. Así, este esquema parece similar al

encontrado con la AFMV en este mismo periodo: la AFMV es sustituida por AS en los niños/as más mayores, que pueden adecuarse más al estilo de vida de los adultos. En Francia, la AS es similar para los niños/as de 2° y 5°: este resultado sostiene el argumento de que los sistemas educativos o las escuelas de los dos países se diferencian en cuanto a la oferta de actividades más activas. En España, la AS es menor para los niños/as de 5° que para los de 2°: no obstante, es posible que este resultado esté relacionado con la menor AFMV de los niños/as de 2° en las tardes escolares. En el periodo extraescolar, los niños/as de 2° y 5° franceses acumulan la misma AS, mientras que en España, los niños/as de 2° son menos sedentarios que los de 5°: es posible que los factores socioculturales, ambientales diferentes en cada país jueguen un papel importante en las actividades realizadas fuera de la escuela, influyendo de manera diferente en función de la edad. Además, el tiempo extraescolar puede ser utilizado por el niño/a para la utilización de nuevas formas de ocio tecnológico, lo que puede desencadenar en tiempos sedentarios importantes.

#### *Efectos país x sexo y país x clase x sexo*

Estos efectos están presentes únicamente en el periodo de noche y muestran que los chicos franceses de 2° son los menos sedentarios. Los factores ambientales y familiares pueden explicar este resultado: se puede suponer que los chicos franceses jóvenes tienen actividades en este periodo que se distinguirían de los otros niños/as de la muestra.

#### *Consecuencias en la programación de intervenciones para evitar la acumulación de AS*

Los efectos del sedentarismo sobre la salud no son claros (26), por lo cual se debe estudiar la AS de manera separada de la AF y estudiar los propios efectos de cada una. Los comportamientos sedentarios (CS) como quedarse sentado delante de pantallas (televisión, videojuegos, teléfono, ordenador, etc.), o estudiando, desencadenan otros hábitos de sedentarismo (comida basura, menos actividad) peligrosos para la salud (66). Programar diversas intervenciones para evitar la acumulación de AS parece ser oportuno, siendo diferentes de las que están programadas para que los niños/as cumplan con las recomendaciones internacionales de AF. Los CS persisten en el tiempo y esta relación parece ser más importante que para la AF (67): las intervenciones deberían por lo tanto aplicarse en niños/as jóvenes. Las escuelas, lugares en donde se puede tener oportunidades para la promoción de la AF son también lugares en donde los niños/as acumulan mucho tiempo sedentario durante horas, por lo cual, se deberían realizar una serie de estrategias para evitar altos niveles de AS en ese espacio.

### *Correlación entre la AF y a la AS*

La práctica de AF en unos periodos de tiempo puede desembocar en una actividad sedentaria mayor en otros periodos de tiempo. En nuestro estudio aparece una correlación  $r = -0,54$  ( $p < 0,001$ ) entre el AFMV y la AS los días de la semana escolar: los niños/as más activos parecen ser los que menos acumulan tiempo sedentario, y en nuestro caso son los sujetos españoles de 2º curso. Otro estudio demuestra igualmente una correlación negativa entre estos dos factores, siendo esta más pequeña ( $r = -0,128$ ) (28). El periodo de tiempo de comida es el que contiene menos tiempo sedentario, pero no es este periodo el que contribuye más a la AFMV. Por ello, en este periodo, podemos emitir la hipótesis que existe unas actividades concretas a la hora de la comida, que son tranquilas pero no sedentarias. En el estudio de Carson et al (2016), se muestra que los niños/as que acumulan más tiempo delante de las pantallas son los que menos autoestima tienen, lo que podría repercutir en una disminución de la AF.

### *Limitaciones y fortalezas del estudio*

Pocos estudios se focalizan en el análisis de la AF en los niños/as en Francia y en España. Este estudio permite ampliar más el conocimiento sobre la AF de los niños/as en diferentes periodos de tiempo, con una medición objetiva de acelerometría, y de manera transcultural. Además, se ha realizado la misma metodología de medición en cada país. Este estudio comporta varios límites. Primero, el Índice de Masa Corporal (IMC) no ha sido incluido como variable control. También, se ha recogido el NSE únicamente con el FAS II, que es solo válido para los adolescentes y no se ha controlado su efecto en la AS de los niños/as. Sin embargo, este puede tener una influencia sobre la AF y AS de los sujetos. No hemos evaluado el nivel de maduración biológico, que puede reducir las diferencias entre los sexos en relación con los niveles de AFMV, ni las diferentes condiciones climáticas en cada periodo de medición. No hemos controlado las eventuales diferencias de número de sujetos por clase de 2º y de 5º o de chicas y chicos en los diferentes periodos de tiempo. Las diferencias metodológicas entre los diferentes estudios, como el uso de métodos de evaluación de AF diferentes (acelerometría, pulsómetros, cuestionarios...) hacen difícil la comparación de los datos de AF y de AS entre ellos. Además, para aquellos estudios que optaron por la acelerometría, la selección del epoch y de los cut-points que han elegido pueden diferir de los que están empleados en este estudio: aquí, se ha recogido epoch de 1 s que, aunque sea más preciso y sea un punto fuerte de este estudio, puede también sobrestimar la AF. Los estudios suelen utilizar epochs de 5 o 10 segundos para analizar la AF de los niños (36). Hay que subrayar que el acelerómetro no puede tener en cuenta las actividades acuáticas, y los tiempos de bicicleta son erróneos. Respecto a nuestra metodología de acelerometría, en el periodo de medición en España, hubo un lunes festivo

para los niños/as de 2° que no fue tenido en cuenta como un día de semana escolar y, para este periodo, se han tenido menos datos validos. En Francia, los niños/as no tienen clase el miércoles por la tarde, por lo cual han podido utilizar la tarde del miércoles para realizar AF. Sin embargo, el miércoles ha sido analizado como un día escolar. La AF y AS del tiempo escolar, que comprende la suma del periodo escolar de la mañana y de la tarde es erróneo para este periodo, reflejando la suma de un periodo escolar de la mañana con un periodo extraescolar por la tarde, si el miércoles ha sido seleccionado para los niños/as que tenían el wear time válido. Hubiera sido interesante haber establecido varios filtros de tiempo complementarios para ver como se reparte la AF, como el tiempo de EF y de recreo dentro del periodo escolar. No se ha realizado el análisis de la AF ligera en los diferentes tiempos, pero actualmente recobra más importancia, notamente por su relación con el transporte activo, y de sus efectos sobre la salud. Por último, no tenemos información sobre las actividades extraescolares realizadas por los niños/as, ni el modo de transporte de desplazamiento a la escuela.

### **Conclusión**

Este estudio muestra que la AF de los niños/as depende del país (o ciudad), de la edad (clase), del sexo y de las diferentes interacciones entre estos factores. Los resultados corroboran parcialmente las hipótesis elaboradas. Se necesitan más investigaciones sobre los factores socioculturales de cada país que puedan afectar a la práctica de AF, sobre el ambiente físico de cada ciudad y la política ciudadana, regional y nacional dirigida a la AF. De igual manera se necesita analizar los factores que pueden influenciar los cambios rápidos de AF y de AS que se producen entre los niños/as de 2° y de 5°. El conocimiento de estos factores sería importante para explicar las diferencias que se han observado. Las intervenciones, para ser efectivas, tendrían que estar basadas en la evidencia, y tendrían que tener en cuenta a los múltiples factores implicados en las diferentes esferas del modelo socio ecológico, es decir relacionados con las características del niño, con las personas que están en su entorno, con la comunidad, con la ciudad y con la política de programas de AF. Los resultados de este estudio nos muestran que sería importante actuar desde la infancia para desarrollar hábitos saludables y proponer un ambiente físico adecuado para la realización de AF. Los programas de promoción de la AF deberían estar dirigidos hacia los tiempos extraescolares durante la semana escolar y fin de semana para incrementar los niveles de AFMV de los niños/as, y especialmente de los más mayores. Además, también el sistema educativo actual tendría que elaborar más posibilidades en el periodo escolar para que los niños/as cumplan con las recomendaciones durante este periodo.



## Referencias

1. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. 2012;380(9838):247-57.
2. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*. 2012;380(9838):294-305.
3. Control CfD, Prevention. School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. *MMWR Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report Recommendations and reports*. 2011;60(RR-5):1.
4. Anderson PM, Butcher KF. Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of children*. 2006:19-45.
5. Ortega FB, Konstabel K, Pasquali E, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Mäestu J, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PLoS One*. 2013;8(4):e60871.
6. Trost SG, Pate RR, Sallis JF, Freedson PS, Taylor WC, Dowda M, et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*. 2002;34(2):350-5.
7. Grélot L. Activités physiques et sportives de l'enfant et de l'adolescent : des croyances aux recommandations sanitaires. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2016;29(2):57-68.
8. Kraft RE. Children at play: Behavior of children at recess. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 1989;60(4):21-4.
9. Mota J, Silva P, Santos MP, Ribeiro JC, Oliveira J, Duarte JA. Physical activity and school recess time: differences between the sexes and the relationship between children's playground physical activity and habitual physical activity. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(3):269-75.
10. Nettlefold L, McKay H, Warburton D, McGuire K, Bredin S, Naylor P. The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(10):813-9.
11. Ridgers ND, Salmon J, Parrish A-M, Stanley RM, Okely AD. Physical activity during school recess: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*. 2012;43(3):320-8.
12. Stratton G, Leonard J. The effects of playground markings on the energy expenditure of 5–7-year-old school children. *Pediatric Exercise Science*. 2002;14(2):170-80.

13. BC Ministry of Education. *Program guide for daily physical activity kindergarten to grade 12*. 2008. Victoria, BC: BC Ministry of Education.
14. United States Department of Health and Human Services. *Healthy People 2010: understanding and improving health*, 2000. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
15. Young JC, Pate RR, Davis MG, Robinson TN, Stone EJ, editors. Promoting physical activity in children and youth: A leadership role for schools. *Circulation*; 2006: Citeseer.
16. Ridgers ND, Stratton G, Fairclough SJ. Assessing physical activity during recess using accelerometry. *Preventive Medicine*. 2005;41(1):102-7.
17. Faucette N, Sallis JF, McKenzie T, Alcaraz J, Kolody B, Nugent P. Comparison of fourth grade students' out-of-school physical activity levels and choices by gender: Project SPARK. *Journal of Health Education*. 1995;26(sup2):S82-S90.
18. Nader PR. Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2003;157(2):185-90.
19. Sport NAf, Education P. National standards for physical education: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 2004.
20. Chillón P, Evenson KR, Vaughn A, Ward DS. A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. [journal article]. 2011;8(1):10.
21. Trost SG, Rosenkranz RR, Dziewaltowski D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(4):622.
22. Spinks A, Macpherson A, Bain C, McClure R. Determinants of sufficient daily activity in Australian primary school children. *Journal of paediatrics and child health*. 2006;42(11):674-9.
23. Seabra A, Mendonça D, Maia J, Welk G, Brustad R, Fonseca AM, et al. Gender, weight status and socioeconomic differences in psychosocial correlates of physical activity in schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013;16(4):320-6.
24. Fairclough SJ, Boddy LM, Hackett AF, Stratton G. Associations between children's socioeconomic status, weight status, and sex, with screen-based sedentary behaviours and sport participation. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2009;4(4):299-305.
25. Tandon PS, Zhou C, Sallis JF, Cain KL, Frank LD, Saelens BE. Home environment relationships with children's physical activity, sedentary time, and screen time by socioeconomic status. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9(1):88.
26. Maher C, Olds T, Mire E, Katzmarzyk PT. Reconsidering the sedentary behaviour paradigm. *PLoS One*. 2014;9(1):e86403.

27. Ekelund U, Luan Ja, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A, et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*. 2012;307(7):704-12.
28. Pearson N, Braithwaite R, Biddle SJ, Sluijs E, Atkin AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2014;15(8):666-75.
29. Bronfenbrenner U. Toward an experimental ecology of human development. *American psychologist*. 1977;32(7):513.
30. Frago, J. M. *Niveles de actividad física en escolares de educación primaria: Actividad física habitual, clases de educación física y recreos* (2014) (Doctoral dissertation, Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza).
31. Aibar A, Bois JE, Zaragoza Casterad J, Generelo E, Paillard T, Fairclough S. Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents. *European Journal of Sport Science*. 2013;14(5):500-9.
32. Boyce W, Torsheim T, Currie C, Zambon A. The family affluence scale as a measure of national wealth: validation of an adolescent self-report measure. *Social indicators research*. 2006;78(3):473-87.
33. Currie C, Molcho M, Boyce W, Holstein B, Torsheim T, Richter M. Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social science & medicine*. 2008;66(6):1429-36.
34. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*. 2008;26(14):1557-65.
35. Mattocks C, Ness AR, Leary SD, Tilling K, Blair SN, Shield J, et al. Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. *Journal of Physical Activity and Health*. 2008;5(Supplement 1):S98.
36. Rowlands AV. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*. 2007;19(3):252-66.
37. Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*. 2001;31(6):439-54.
38. Lubans DR, Hesketh K, Cliff D, Barnett L, Salmon J, Dollman J, et al. A systematic review of the validity and reliability of sedentary behaviour measures used with children and adolescents. *Obesity Reviews*. 2011;12(10):781-99.
39. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and science in sports and exercise*. 2005;37(11):S531.

40. Rowlands A, Powell SM, Humphries R, Eston RG. The effect of accelerometer epoch on physical activity output measures: Citeseer; 2006.
41. Ridley K, Ridgers ND, Salmon J. Criterion validity of the activPAL TM and ActiGraph for assessing children's sitting and standing time in a school classroom setting. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2016;13(1):75.
42. Ridgers ND, Fairclough S. Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science*. 2011;11(3):205-13.
43. Catellier DJ, Hannan PJ, Murray DM, Addy CL, Conway TL, Yang S, et al. Imputation of missing data when measuring physical activity by accelerometry. *Medicine and science in sports and exercise*. 2005;37(11 Suppl):S555.
44. Sallo M, Silla R. Physical activity with moderate to vigorous intensity in preschool and first-grade schoolchildren. *Pediatric Exercise Science*. 1997;9(1):44-54.
45. Aibar A, Bois JE, Generelo E, Zaragoza Casterad J, Paillard T. A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain. *European Journal of Sport Science*. 2013;13(5):551-8.
46. Chillón P, Ortega FB, Ruiz JR, Pérez IJ, Martín-Matillas M, Valtueña J, et al. Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *The European Journal of Public Health*. 2009:ckp048.
47. Faulkner GEJ, Buliung RN, Flora PK, Fusco C. Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Preventive Medicine*. 2009;48(1):3-8.
48. Baranowski T, de Moor C. How many days was that? Intra-individual variability and physical activity assessment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2000;71(sup2):74-8.
49. Owen N, Leslie E, Salmon J, Fotheringham MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exercise and sport sciences reviews*. 2000;28(4):153-8.
50. Ferreira I, Van Der Horst K, Wendel-Vos W, Kremers S, Van Lenthe FJ, Brug J. Environmental correlates of physical activity in youth—a review and update. *Obesity Reviews*. 2007;8(2):129-54.
51. Vandermaas-Peeler M. Vandermaas-Peeler, M.(2002, August). Cultural Variations in Parental Support of Children's Play. *Online Readings in Psychology and Culture* (Unit 11, Chapter 3).© International Association for Cross-Cultural Psychology.
52. McDavid L, Cox AE, Amorose AJ. The relative roles of physical education teachers and parents in adolescents' leisure-time physical activity motivation and behavior. *Psychology of Sport and Exercise*. 2012;13(2):99-107.

53. Lim C, Biddle SJ. Longitudinal and prospective studies of parental correlates of physical activity in young people: A systematic review. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2012;10(3):211-20.
54. Davison KK, Cutting TM, Birch LL. Parents' activity-related parenting practices predict girls' physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(9):1589.
55. Lehalle H, Mellier D. *Psychologie du développement-3e éd.: Enfance et adolescence*: Dunod; 2013.
56. Nilsson A, Anderssen SA, Andersen LB, Froberg K, Riddoch C, Sardinha LB, et al. Between-and within-day variability in physical activity and inactivity in 9-and 15-year-old European children. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2009;19(1):10-8.
57. Verstraete SJ, Cardon GM, De Clercq DL, De Bourdeaudhuij IM. Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: the effects of providing game equipment. *The European Journal of Public Health*. 2006;16(4):415-9.
58. Brockman R, Jago R, Fox KR, Thompson JL, Cartwright K, Page AS. "Get off the sofa and go and play": Family and socioeconomic influences on the physical activity of 10–11 year old children. *BMC Public Health*. 2009;9(1):253.
59. Baquet G, Ridgers ND, Blaes A, Aucouturier J, Van Praagh E, Berthoin S. Objectively assessed recess physical activity in girls and boys from high and low socioeconomic backgrounds. *BMC Public Health*. 2014;14(1):192.
60. Gonzalez-Suarez CB, Grimmer-Somers K. Physical activity pattern of prepubescent Filipino school children during school days. *Journal of School Health*. 2009;79(7):304-11.
61. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2016;48(6):1197-222.
62. Verloigne M, Van Lippevelde W, Maes L, Yıldırım M, Chinapaw M, Manios Y, et al. Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9(1):34.
63. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American journal of epidemiology*. 2008;167(7):875-81.
64. van Sluijs EM, Page A, Ommundsen Y, Griffin SJ. Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(10):747-55.
65. Brodersen NH, Steptoe A, Boniface DR, Wardle J. Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. *British Journal of Sports Medicine*. 2007;41(3):140-4.

66. Steele RM, van Sluijs EM, Sharp SJ, Landsbaugh JR, Ekelund U, Griffin SJ. An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2010;7(1):88.
67. Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R. Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Preventive Medicine*. 2010;51(5):345-51.