



**Universidad**  
Zaragoza

Máster Universitario en Evaluación y  
Entrenamiento Físico para la Salud

# Influencia del desplazamiento activo en los niveles y patrones de actividad física en niños de Huesca

Influence of active transport in the levels and patterns of physical activity in children of Huesca

Miguel Escudero Cuartero

Alberto Aibar Solana, Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal

28/09/2018

## RESUMEN

**Introducción:** La inactividad física y la obesidad representan graves problemas para la salud, especialmente cuando niños y jóvenes no cumplen con las recomendaciones de actividad física diarias. El desplazamiento activo se presenta como momento que puede contribuir a solucionar este problema.

**Método:** Se han analizado datos de 45 niños de la ciudad de Huesca. Los sujetos, completaron unos cuestionarios relativos a ciertas variables sociodemográficas, y sobre patrones de actividad física y de desplazamiento al centro escolar. Asimismo, se realizaron mediciones de actividad física con acelerómetros durante 7 días.

**Resultados:** El tiempo dedicado al desplazamiento activo puede suponer hasta la mitad de actividad física diaria recomendada. Asimismo, el modo de desplazamiento y la distancia al centro parecen influir significativamente en los niveles de actividad física durante los periodos de entrada y salida al centro.

**Conclusiones:** El desplazamiento activo, el cual debería ser promocionado, contribuye al cúmulo diario recomendado de actividad física.

## ABSTRACT

**Background:** Physical inactivity and obesity represent a greater health problem, which get worse when children and youth do not reach the daily recommended levels of physical activity. Active transport seems to be a moment which can help solve this problem.

**Methods:** Data of 45 children from the city of Huesca were analyzed. The participants completed a questionnaire where questions about sociodemographic data, physical activity behaviors and mode of transport to school were asked. Furthermore, accelerometers were used in order to measure physical activity for 7 days.

**Results:** The time spent on active transport can involve up to half of daily recommended physical activity. Moreover, mode of transport and distance to school seem significantly influence levels of physical activity when children have to commute to and from school.

**Conclusions:** Active transport, which should be promoted, contributes to physical activity daily recommendations.

**Palabras clave:** Actividad Física, Patrones, Desplazamiento Activo, Niños, Escuela.

**Key words:** Physical Activity, Patterns, Active Transport, Children, School.

## Índice

RESUMEN .....	0
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIAL Y MÉTODOS.....	5
Participantes .....	5
Variables e instrumentos.....	6
Variables sociodemográficas .....	6
Distancia.....	6
Actividad Física.....	6
Modo de desplazamiento .....	8
Walk Score .....	8
Procedimiento .....	9
Recogida de datos.....	9
Tratamiento de datos .....	10
Análisis estadístico .....	11
RESULTADOS .....	12
DISCUSIÓN.....	20
LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO .....	23
CONCLUSIÓN.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25

### Listado de abreviaturas:

- Organización Mundial de la Salud: OMS.
- Actividad Física: AF.
- Desplazamiento Activo: DA.
- Actividad Física Moderada-Vigorosa: AFMV.

## INTRODUCCIÓN

Según la OMS(1), la inactividad física y la obesidad representan el 6% y el 5%, respectivamente, de defunciones a nivel mundial. A su vez, estos dos factores también se asocian a múltiples perjuicios. Concretamente, la inactividad física, en jóvenes de entre 5 y 17 años, está asociada a una deplorable composición corporal, bajos niveles de: condición física, autopercepción, comportamientos relativos a interacciones sociales; y a un descenso en los resultados académicos(2).

Asimismo, y atendiendo brevemente a la revisión sistemática realizada por Reilly y Kelly(3), se contempla cómo el sobrepeso y la obesidad, en la infancia y en la adolescencia, están asociados a un mayor riesgo de muerte prematura y morbilidad en la etapa adulta, concretamente, la morbilidad cardiometabólica. De igual forma, Lee et al.(4) demostraron cómo el 6% de la carga de morbilidad de enfermedades coronarias, el 7% de diabetes tipo 2, y el 9% de muertes prematuras eran consecuencia de la inactividad física.

Los datos anteriores cobran mayor relevancia cuando se conocen los niveles actuales de obesidad e inactividad física a nivel mundial. En este sentido, la OMS(5) arroja luz sobre el paulatino incremento de la obesidad desde el año 1975, viéndose prácticamente triplicada a nivel mundial; igualmente, informa de un descenso de la AF realizada, consecuencia de un estilo de vida más sedentario. Este declive de la AF, según señala Ibor(6), no solo se produce en adolescentes y adultos, sino también en la población infantil. Además, Prieto-Benavides et al.(7), realizaron un estudio sobre los niveles de AF en jóvenes, de entre 9 y 17 años, revelando que el 42,30% de los sujetos masculinos y el 31,00% de los sujetos femeninos realizaban, al menos, 60 minutos de AFMV diaria. Estos 60 minutos, son presentados por la OMS(8) como la mínima cantidad de AFMV diaria que debiera ser acumulada por los jóvenes de entre 5 y 17 años.

La importancia de la realización de AF diaria, obviando la recomendación de la OMS, parece ser un indicador positivo de la salud infantil de manera global(9), aunque al hablar de salud se deben tener en cuenta los factores determinantes de ésta: el físico, el cognitivo y el social(10).

Con respecto al factor físico de la salud, Cenarruzabeitia et al.(11) ponen de manifiesto algunas de positivas repercusiones en la salud derivadas de la práctica de AF, tales como la reducción de padecer: osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes mellitus, intolerancia a los hidratos de carbono y ciertos tipos de

cáncer; aunque esta última relación entre AF y cáncer parece ser algo más obtusa y escasa en la literatura (11). Más estudios revelan cómo la realización de AF beneficia la densidad mineral ósea, previene del riesgo de obesidad y de enfermedades cardiovasculares(12), accidentes cardiovasculares(8) y mejora la condición física(12).

En referencia al factor cognitivo, Martin et al. (13) encontraron una relación favorable entre el bienestar psicológico y el tiempo dedicado a caminar. Igualmente, la AF parece mejorar los niveles de depresión(12), proporciona a su vez una mejora de la imagen corporal(14) y se asocia, en general, con una buena psique(9).

Relativo al factor social, la AF también proporciona ciertos beneficios: Villa-González et al.(15) afirman que desplazarse de forma activa al colegio supone favorecer las relaciones sociales entre los escolares, y en esta línea, realizar AF se asocia a invertir mayor tiempo con los amigos(14).

Dada la tendencia a un estilo de vida más sedentario y al incremento de la obesidad en la población (5), y considerando los beneficios derivados de la práctica de AF, buscar el fomento y arraigo de conductas enfocadas a crear hábitos de práctica de AF es el camino a seguir(14–17). Como señalaba la OMS(10), este tipo de conductas favorecen el surgimiento de mejoras a nivel tanto físico como cognitivo y social.

Considerando lo anterior, la infancia se presenta como momento clave para el asentamiento de estas conductas(6), siendo la escuela un ente imprescindible a la hora de promover la AF en edad escolar(18).

Sin embargo, ¿qué iniciativas pueden plantearse desde la escuela para aumentar el tiempo de la práctica de AF? Multitud de estudios y de autores apoyan el desplazamiento activo (DA) como una de las posibles respuestas para la promoción de una mayor práctica de AF y de un cambio del estilo de vida(15–17,19–21). Y para entender qué es exactamente el DA, Villa(22) proporciona la siguiente definición:

“El desplazamiento activo al y desde el colegio responde a que el estudiante realice el trayecto andando o en bicicleta, y no utilizando transportes mecánicos o motorizados como el coche, el autobús, el metro, el tren, o la motocicleta u otro” (p31).

La importancia de la promoción del DA fue señalada por Cooper et al. (19): aquellos que realizaban un DA acumulan, por lo general, mayores niveles de AF diarios en contraste con aquellos que realizaban un desplazamiento pasivo, y en este sentido, el DA podría ayudar a que los niños cumplieran con las recomendaciones de AF diaria(16).

Al igual que la realización de AF, el DA también se asocia con beneficios relativos al factor físico, cognitivo y social de la salud. En referencia al factor físico, el DA parece asociarse a una mejora a nivel cardiovascular(23–25). Anteriormente, se ha señalado la relación entre el caminar y el bienestar psicológico, aclarada por Martin et al. (13), además, Martínez-Gómez et al.(26) y Van Dijk et al.(27) encuentran una asociación positiva entre el DA al centro escolar y el rendimiento cognitivo en chicas adolescentes. Con respecto al factor social, Villa-González et al. (15) recalcan el hecho de que el mismo DA favorece las relaciones sociales entre escolares.

La literatura presenta múltiples variables condicionantes de la realización de un DA al centro escolar.

Primeramente, con respecto al género, Cooper et al.(19), remarcan el hecho de que acudir andando al colegio se asocia con mayores niveles de AF para ambos géneros. No obstante, la literatura parece estar dividida con respecto a qué género realiza más desplazamientos activos. Según Davison et al.(23) y McDonald et al.(28), son los chicos quienes realizan mayor número de desplazamientos activos. Asimismo, Pavelka et al.(17) y Panter et al.(29) mostraron lo contrario: las chicas realizaban más desplazamientos activos que los chicos. A su vez, también mostraron que los chicos eran más proclives a realizar este DA en bicicleta, mientras que las chicas lo solían realizar andando(17,29). Finalmente, para McDonald et al. (30), Cooper et al.(19) y Faulkner et al. (31) las diferencias por género a la hora de realizar un DA no eran significativas.

Prosiguiendo con la edad, los resultados de Pabayo et al.(21) muestran como el DA comienza a ser más frecuente en ambos géneros a partir de los 6 años, siendo la edad cercana a los 10 años el momento cumbre. Asimismo, los padres asocian al crecimiento de los niños a una mayor autonomía para realizar un DA, por lo que es más probable que, a mayor edad, los padres sí dejen realizar DA a los infantes (21,23,32). Takahashi et al.(33) también señalan la importancia de la edad como factor determinante del DA.

En referencia al IMC, Faulkner et al. (31) parecen apuntar a la existencia de una muy débil conexión entre esta variable y la realización de un DA en niños. No obstante, en adultos, esta asociación entre el DA y el IMC parece existir: aquellos adultos que acuden al trabajo en bicicleta presentan menores niveles de IMC(34), remarcando la importancia de la creación de conductas ligadas a la AF desde la infancia(18).

La distancia es la variable que más parece determinar el modo de desplazamiento de los escolares al centro escolar(21,23,31,35), siendo en ocasiones la variable principal

de múltiples estudios(31,36–38). Además, también es una de las barreras para el DA mayormente percibidas por los padres (34,37,39). En este sentido, en los análisis realizados por McDonald et al.(28) se explica que al aumentar la distancia entre el hogar y la escuela, el declive de un desplazamiento andado desciende hasta un 47%. Si a ese descenso se suma la posesión de uno o más coches, es bastante menos probable que los infantes realicen un DA al centro escolar(38). Considerando cómo a mayor distancia se realizan menor número de DA, algunos autores ponen de manifiesto la existencia de umbrales a partir de los cuales, si estos son superados, descienden drásticamente la cantidad de desplazamientos activos (31,32). En la revisión sistemática de Faulkner et al. (31), la distancia a partir la cual descendían drásticamente los DA era a partir de los 750 metros. Para Merom et al. (32) la distancia coincidía con la de Faulkner et al. (31): 750 metros. Según Rodríguez-López et al.(40), la distancia umbral establecida en este estudio fue de 875 metros, para niños de las ciudades de Granda, Almería y Murcia. Finalmente, Aibar et al.(37) realizaron un estudio sobre el umbral de distancia óptimo para la realización de un DA en la ciudad de Huesca, tomando como muestra a estudiantes de 7 colegios públicos y 4 colegios concertados de entre 9 y 12 años. El estudio dio como resultado una distancia umbral de 775 metros(37). Considerar estas distancias, especialmente la última, es esencial dado que pueden presentarse como elementos condicionantes de los niveles de DA al centro escolar.

La “andabilidad” de los espacios puede resultar fundamental para el DA al centro escolar. La “andabilidad”, según Jones(41), es un valor creado para determinar las características de un vecindario favorecedoras de la realización de AF. De esta manera, el Walk Score® se presenta como sitio web que permite conocer la “andabilidad” de una calle para los transeúntes, en función de un valor establecido entre 0 y 100(41). Al igual que la “andabilidad”, el Walk Score® estima este valor en función de los servicios que ofrezca dicha localización(41). Por lo tanto, cuanto más se aproxime este valor a 100, más apta será para el flujo peatonal, lo que suele ser indicador de un mayor número de desplazamientos a pie(35). De esta manera, el Walk Score® se presenta como una posible variable determinante para la realización de un DA(41). No obstante, Takahashi et al.(33), con una muestra de adultos mayores de 70 años, no encontraron relación entre el Walk Score® y la realización de un DA. Asimismo, Manaugh et al.(42) afirman que posibles mejoras, favorecedoras del tránsito peatonal, podrían no ser suficientes para promover conductas de DA, ya que es posible que estas dependieran de otros factores, especialmente del nivel socioeconómico de los habitantes de la ubicación en particular.

Finalmente, considerando lo expuesto a lo largo de esta introducción, los objetivos concernientes a este Trabajo de Fin de Máster son dos:

1. Analizar los niveles y patrones de AF en los desplazamientos al centro escolar de una muestra de estudiantes de 6º curso de Educación Primaria.
2. Analizar los factores de influencia de los niveles de AF de los diferentes periodos de desplazamiento al centro escolar.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Participantes**

El grupo inicial de participantes se compuso de 50 alumnos del sexto curso de Educación Primaria del Colegio Salesiano San Bernardo de la localidad de Huesca, centro escolar con jornada partida: de 09:00 hasta las 12:00, y de 15:00 a 17:00. Estos alumnos presentaron tener una edad media de  $11,67 \pm 0,29$  años, expresados con decimales. De los 50 alumnos, 22 pertenecen al género femenino, con una edad media de  $11,70 \pm 0,29$  años, y 28 al género masculino, con una edad media de  $11,60 \pm 0,29$  años.

Con el propósito de reclutar a los participantes, se concertaron múltiples reuniones desde el comienzo del curso escolar, el cual comenzó en septiembre de 2017 y finalizó en julio de 2018. En dichas reuniones, además de tratar otras cuestiones relacionadas con el fomento del desplazamiento activo en el centro, se definieron los procedimientos de la toma de datos y del momento de su realización. Aclaradas todas las pautas, se concertó la reunión de información con los padres y reparto de las autorizaciones para el día 30 de enero de 2018. La cumplimentación de dichas autorizaciones habilitaba al alumnado para su participación en el estudio, lo que permitía a los investigadores recoger datos concernientes a elementos sociodemográficos del alumnado y de la colocación y recogida de datos a través de los acelerómetros.

Así, participaron todos los alumnos cuyos padres, madres o tutores legales habían firmado la autorización y residían en la ciudad de Huesca. De esta manera, la tasa de participación ha sido de 45 alumnos: 25 sujetos de género masculino y 20 de género femenino, quedando una tasa de respuesta del 90%.

Tras la obtención de los permisos, se planificó y acordó una reunión informativa con las familias, donde se les proporcionó toda la información relativa al uso, funcionamiento y tiempo a portar de los acelerómetros, prestando atención también a posibles dudas con respecto a los mismos. Igualmente, se estableció junto con las familias y docentes



la sesión de formación y reparto de los dispositivos, dirigida a los participantes. Para ello, se siguieron las indicaciones establecidas por Trost et al.(43): se pidió al alumnado portar el instrumento durante 7 días, colocándolo a la derecha de la cadera, así como el evitar mojarlo y vestirlo a la hora de realizar actividades físicas que implicaran contacto físico; el alumnado podía retirarse el acelerómetro por la noche, durante el descanso nocturno.

## **Variables e instrumentos**

### **Variables sociodemográficas**

En este grupo se incluyen las variables relativas al género, la edad y el IMC.

El género fue inicialmente reportado por los sujetos, presentándose como una variable dicotómica: género masculino o género femenino.

La edad también fue reportada por los sujetos en el mismo documento gracias a la fecha de nacimiento. A partir de dicha fecha, se calculó su edad, expresada en años con decimales.

La altura y el peso fueron reportados por los propios participantes, quedando reflejado en los permisos. Con esta información, se calculó el IMC de cada individuo, medido en kilogramos partido por metro cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

### **Distancia**

Presentada como la distancia que los participantes deben recorrer desde su domicilio habitual para acudir al centro escolar. Se pidió a los sujetos reportar su lugar de residencia, y gracias a esta información, y a la herramienta web *Google Maps*, fue calculada la distancia de cada hogar hasta el centro escolar, midiendo dicho tramo en metros. La distancia reflejada en *Google Maps* correspondía al recorrido de menor distancia, siendo este el elegido para realizar el cálculo de esta variable.

### **Actividad Física**

La AF fue medida por los acelerómetros en un plazo de 7 días. Éstos correspondían al modelo GT3X, y fueron ajustados electrónicamente según las instrucciones del fabricante(44) y con un epoch de 10 segundos, y siguiendo las indicaciones de Aibar y Chanal(45) de establecer un epoch de baja frecuencia para niños. Asimismo, toda la AF se midió en minutos.

Con estos instrumentos se ha medido el total de AF, realizada a lo largo de la semana, en sus diferentes intensidades: sedentaria, ligera, moderada, vigorosa y la suma de la moderada y vigorosa.

Así, la AF anterior fue clasificada en dos conjuntos: por una parte, la AF realizada durante los desplazamientos, la cual cubre la AF realizada durante los cuatro desplazamiento; y por otra, la AF total realizada entre semana.

A su vez, con respecto a la AF realizada durante los desplazamientos, se ha de recordar cómo el centro es de jornada de partida, por lo tanto, la AF, y las diferentes intensidades de esta, durante los cuatro desplazamientos era medida en las dos entradas: a las 09:00 y a las 15:00; y en las dos salidas: a las 12:00 y a las 17:00. Estas mediciones de AF, a su vez, han sido recogidas en periodos de 30 y 60 minutos. Es decir, con respecto a las entradas al centro, se midió la cantidad de AF realizada durante los 30 y 60 minutos antes del comienzo de las clases; y de igual forma, en referencia a las salidas, se realizó el mismo proceso pero recabando la información durante los 30 y 60 minutos posteriores al fin de las clases.

Considerando la clasificación de AF realizada entre semana y durante los desplazamientos, se presentan a continuación las variables basadas en los minutos de realización de AF. Primeramente, la media de *Minutos de actividad física moderada-vigorosa (AFMV) diaria total realizada entre semana*, se calculó a partir de la suma de la AFMV total realizada entre el lunes y el viernes y dividiendo esta cantidad en 5, obteniendo así la media de AFMV diaria entre semana. Con respecto a las variables relativas a los desplazamientos, el cálculo de estas llevo un proceso parejo: se sumó la AFMV total del número de desplazamientos implicados y se realizó la media diaria de esta actividad, desglosando esta información en función de los periodos de 30 y 60 minutos mencionados anteriormente. Aclarado este punto, las variables fueron: los *Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos*, y dos sumas: los *Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4*, y los *Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3*.

Asimismo, se crearon otras variables relacionadas con la AF para cada uno de los periodos, de 30 y 60 minutos, de desplazamiento al centro escolar. Estas variables están basadas en los minutos de realización de AF, calculadas a partir de la suma de estos datos; y variables basadas en los porcentajes de contribución de los desplazamientos al total de la AFMV semanal, y a los porcentajes de contribución de la AFMV realizada durante los desplazamientos a las recomendaciones de 60 minutos de AFMV diaria de la OMS(8). Estos porcentajes fueron calculados a partir del total de AFMV semanal y de

la recomendación internacional (i.e. 60 minutos de AFMV) como el valor máximo (100%), y calculando consecuentemente el porcentaje correspondiente de la media de AFMV de los desplazamientos en ambos casos. De este modo, ya habiendo presentado el cálculo, las variables creadas son: el *Porcentaje de contribución de la AFMV total de los desplazamientos a la recomendación*(8), y el *Porcentaje de contribución de la AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana*. En la **Tabla 1<sup>a</sup>** y **1b**, se pueden encontrar las variables relativas a la AFMV.

**TABLA 1a.** Recapitulación de las variables de Actividad Física: actividad física entre semana.

1. *Minutos de AFMV diaria total realizada entre semana*

**TABLA 1b.** Recapitulación de las variables de Actividad Física: actividad física durante los desplazamientos.

1. *Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos*

2. *Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4*

3. *Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3*

4. *Porcentaje de contribución de la AFMV total de los desplazamientos a la recomendación*

5. *Porcentaje de contribución de la AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana*

Estas variables se presentan repetidas: una mostrando la información acorde a las tomas de 30 minutos, y otra mostrándola en base a las tomas de 60 minutos.

## Modo de desplazamiento

El tipo de desplazamiento al centro escolar también fue reportado por los alumnos. Concretamente, se presentó al alumnado las siguientes cuestiones: *¿Cómo vas normalmente al colegio? ¿Cómo vuelves normalmente del colegio?* Ambas preguntas debían ser respondidas con una de las siguientes respuestas: *Andando, Bici, Coche, Moto, Bus, Bus escolar y Otros*, donde en esta última debían anotar qué medio de desplazamiento era el utilizado. No obstante, los sujetos solamente respondieron estas preguntas con las opciones *Andando* o *Coche*.

Con esta información, se categorizó a los participantes en aquellos que realizaban desplazamientos activos o pasivos. Para ser catalogados como activos, los sujetos debían haber respondido ambas preguntas con las respuestas *Andando*; si por el contrario, los sujetos respondían con la opción *Coche* en por lo menos una de las preguntas, estos sujetos pasaban a ser clasificados como pasivos.

## Walk Score

El Walk Score®, según se indica en su página web(46), es una magnitud que permite estimar, de manera numérica, la accesibilidad de circulación de las calles para los peatones, considerando también la cantidad de servicios cercanos a una localización en particular. La estimación es realizada por la aplicación electrónica de mismo nombre, la cual hace uso del algoritmo de *Google Maps* para, en función de la accesibilidad y de

los servicios, asignar un valor de entre 0 y 100, siendo este último el que mejor representa la calidad de una localización en particular para el uso de los peatones(41).

Para el cálculo del valor Walk Score®, y subsecuentemente de la variable Walk Score®, de cada individuo, se necesitó la citada aplicación así como las direcciones de las viviendas de los participantes. Introduciendo las direcciones en la aplicación, ésta calculó el valor Walk Score® de cada una de ellas.

## **Procedimiento**

### **Recogida de datos**

La recogida de datos tuvo lugar en el Colegio Salesiano de San Bernardo, en la ciudad de Huesca, realizándose en dos días: el 6 y 13 de febrero del año 2018, entre las 09:00 y las 10:30 de la mañana de ambos días.

Esta recogida se realizó en las aulas de los correspondientes alumnos del sexto curso de Educación Primaria. Para estas labores, colaboraron los docentes responsables de cada grupo de alumnos junto con 3 investigadores del grupo EFYPAF y el redactor de este estudio: 4 investigadores en total.

Los acelerómetros debían ser portados durante una semana completa(43), así, el día 6 de febrero, estos 4 investigadores acudieron a los centros para repartir los acelerómetros a los participantes, siguiendo las siguientes pautas: acudieron al centro a las 08:50 para ser recibidos por los docentes, quienes los acompañaban a las dichas aulas, de modo que acudieron 2 investigadores a cada una de las dos aulas. Ahí, esperaban a la llegada del alumnado, quienes procedían a colocarse en sus respectivos pupitres. Ahora, los docentes presentaban a los investigadores y un breve adelanto del motivo de su visita. Estos últimos, una vez se les cedía el turno de palabra, exponían los 3 motivos de su visita: primero, la recogida de los permisos de participación del alumnado; segundo, el pase de los cuestionarios donde quedarían registrados los datos relativos a las variables expuestas con anterioridad; y tercero, el reparto y colocación de los acelerómetros a los alumnos respetando el orden de lista de la correspondiente aula. Previa a la praxis de este último punto, se detallaba al alumnado indicaciones para un correcto uso del acelerómetro, por lo tanto, éstos debían: vestirlo en el lado derecho de la cadera, evitar mojarlo y llevarlo a la hora de realización de AF con alta carga de contacto físico, y, finalmente, se les aclaró que podían retirárselo por la noche, a la hora de irse a la cama. Completado el paso anterior, se les recordó la fecha de retirada de los instrumentos: el día 13 de febrero y, tras ello, los investigadores procedieron a

recoger los cuestionares, despedirse de los alumnos y de los docentes, y a abandonar el centro escolar.

Para el día 13 de febrero, la rutina fue similar: los mismos investigadores del día 6 acudieron al centro a las 08:50 para ser recibidos. Se repitió el mismo proceso: acompañamiento al aula, división de los investigadores, entrada del alumnado al aula y la correspondiente presentación y, finalmente, el recordatorio del porqué de su visita. Pasado este protocolo, los investigadores recogieron los acelerómetros de los alumnos, de nuevo, por orden de lista de la clase. Finalizado el proceso anterior, los investigadores se despidieron de alumnos y docentes y abandonaron el centro. De esta manera, los acelerómetros recabaron información durante 7 días, tal y como proponen Trost et al.(43)

### **Tratamiento de datos**

Para el procesamiento de los datos de acelerometría se utilizó el programa informático Actilife-V5, extrayendo así la información relativa a la AF. Toda esta actividad recogida fue desglosada en sus diferentes intensidades: sedentaria, ligera, moderada y vigorosa; de modo que la AF recogida en los periodos de 30 y 60 minutos, así como la AF semanal, quedó desmenuzada en estas intensidades.

Para clasificar correctamente la intensidad de la AF, se han utilizado los puntos de corte establecidos por Evenson et al.(47), los cuales han sido adaptados al epoch de 10 segundos fijado en los acelerómetros de este estudio. Los puntos de corte son: 0-99 counts/min para la actividad sedentaria, 100-2291 counts/min para la ligera, 2292-4007 counts/min para la moderada, y  $\geq 4008$  counts/min para la vigorosa. Con esta información, se supo el tiempo dedicado a cada intensidad de toda la AF recogida.

En lo concerniente a los criterios de inclusión, los participantes debían haber cumplido los siguientes requisitos: residir en la ciudad de Huesca, haber rellenado las encuestas en su totalidad y con información veraz, y finalmente, haber portado los acelerómetros correctamente durante el tiempo requerido. Para aplicar correctamente este último criterio, se han seguido las indicaciones de Catellier et al.(48) para los periodos de desplazamiento, es decir, se tomaron los datos del 70% de los sujetos que tienen el 80% del tiempo total. Con respecto a los criterios de la AF realizada durante la semana, se tomó la decisión de que los acelerómetros debían haber recogido, al menos, 600 minutos de AF diaria durante, al menos, 3 de los 5 días de la semana (de lunes a viernes). Esta decisión fue tomada a raíz de que los participantes no llevarían los acelerómetros para dormir.

Considerando los criterios de inclusión, la muestra final de participantes se ha mantenido en 45 sujetos.

### **Análisis estadístico**

Para la realización de los análisis estadísticos, se ha utilizado el programa informático IBM SPSS (Versión 21 para Windows, IBM Corp, Armonk, NY).

Primeramente, para realizar el análisis de los datos concernientes a la AF, se ha comenzado realizando Análisis Descriptivos sobre las diferentes intensidades de AF realizadas en los diferentes desplazamientos en base a las siguientes variables independientes: Género, Edad, IMC, Modo de desplazamiento (Modo Des.), la distancia del hogar a la escuela (Distancia), y Walk Score®; y también de las variables dependientes relacionadas con: la AFMV realizada en los cuatro desplazamientos (AFMV D1, AFMV D2, AFMV D3 y AFMV D4), la AFMV realizada en el primer y cuarto desplazamiento (AFMV D1-4), la AFMV realizada en el segundo y tercer desplazamiento (AFMV D2-3), la AFMV total realizada en los cuatro desplazamientos (AFMV T.D.), y la AFMV total realizada entre semana (AFMV E.S.).

Tras ello, se realizó un Análisis de Varianza para testar las diferencias entre las diferentes intensidades de AF realizadas en los cuatro desplazamientos, y sobre las variables derivadas de la AF expuestas en su correspondiente apartado. Así, en estos análisis se ha considerado como variables independientes de análisis: el tipo de desplazamiento, activo o pasivo; el género, masculino o femenino; y del umbral de DA, por encima o por debajo de 775 metros.

Finalizados los análisis relativos a la AF, las siguientes pruebas estadísticas fueron las Regresiones Lineales, sobre las siguientes variables dependientes: la AFMV realizada en los cuatro desplazamientos (AFMV D1, AFMV D2, AFMV D3 y AFMV D4), la AFMV realizada en el primer y cuarto desplazamiento (AFMV D1-4), la AFMV realizada en el segundo y tercer desplazamiento (AFMV D2-3), la AFMV total realizada en los cuatro desplazamientos (AFMV T.D.), y la AFMV total realizada entre semana (AFMV E.S.); con el objetivo de analizar los determinantes de dichas conductas de desplazamiento y AF. Asimismo, en cada una de las Regresiones lineales se introdujeron las siguientes variantes variables independientes: Género, Edad, IMC, Tipo de desplazamiento (Desplazamiento), la distancia del hogar a la escuela (Distancia), y Walk Score®.

También, en las Regresiones Lineales, como indica Tusell(49), se expresa el porcentaje del coeficiente de determinación, o porcentaje de la varianza explicada ( $R^2$ ),

el cual toma valores entre 0 y 1, por lo que si  $R^2 = 1$ , el ajuste del modelo sería absoluto (100%).

Finalmente, aclarar que se estableció el nivel de significatividad cuando el p-valor era menor de 0,05 (p-valor < 0,05).

## RESULTADOS

Cabe recordar que la muestra se compuso de un 55,60% por sujetos masculinos y un 44,40% por sujetos de género femenino.

Asimismo, análisis descriptivos mostraron cómo el 60% de la muestra indicaron realizar desplazamientos activos, presentándose el 40% restante como los sujetos cuyo desplazamiento habitual al centro era pasivo, atendiendo a las categorizaciones realizadas en el epígrafe *Modo de desplazamiento*. Igualmente, el 37,77% de los participantes viven por debajo del umbral, y el 62,22% restante viven por encima del mismo. Con respecto al IMC, la muestra de participantes mostró tener una media de  $18,42 \pm 2,60$  kg/m<sup>2</sup>. Finalmente, los análisis descriptivos relativos a la distancia de la residencia de los sujetos al centro muestran la media de ésta distancia:  $1006,82 \pm 574,75$  metros; el 35,60% de los participantes viven por debajo del umbral, y un 64,40% residen por encima de éste.

Atendiendo a la clasificación por género, y comenzando por el género masculino, estos sujetos mostraron tener una media de IMC de  $18,78 \pm 2,94$  kg/m<sup>2</sup> y vivir a una distancia media del centro de  $923,75 \pm 464,20$  metros. Con respecto a los sujetos femeninos, su media de IMC fue de  $17,87 \pm 1,95$  kg/m<sup>2</sup>, y vivían a una media de distancia del centro de  $1106,50 \pm 683,80$  metros. No existieron diferencias significativas para el IMC ( $p = 0,37$ ,  $p > 0,05$ ), ni para la distancia ( $p = 0,299$ ,  $p > 0,05$ ).

En función del umbral, los sujetos que vivían por debajo de este tenían un IMC de  $18,03 \pm 1,53$  kg/m<sup>2</sup>. Éstos, también vivían a una distancia media de  $421,88 \pm 210,78$  metros. Los sujetos que vivían por encima del umbral tenían un IMC de  $18,64 \pm 3,05$  kg/m<sup>2</sup>, viviendo a su vez a una distancia media del centro escolar de  $1341,07 \pm 427,54$  metros. No existieron diferencias significativas relativas al IMC ( $p = 0,561$ ,  $p > 0,05$ ), pero sí en la distancia ( $p < 0,001$ ), siendo más activos los sujetos que viven a una distancia menor.

Considerando el modo de desplazamiento de los sujetos, aquellos cuyo desplazamiento era activo, presentaron un IMC medio de  $17,72 \pm 1,31$  kg/m<sup>2</sup>, y además, vivían a una distancia media del centro escolar de  $742,31 \pm 434,51$  metros. Los sujetos

realizadores de un desplazamiento pasivo, manifestaron una media de IMC de  $19,50 \pm 3,64 \text{ kg/m}^2$ , y residían a una distancia media del colegio de  $1388,90 \pm 544,37$  metros. No existieron diferencias significativas para el IMC ( $p = 0,075$ ,  $p > 0,05$ ), pero sí para la distancia ( $p < 0,001$ ), siendo los sujetos pasivos los que a mayor distancia viven del centro escolar.

Ahora, clasificando a los sujetos en función de su desplazamiento y de su género, se presentan la media del IMC y de la distancia al centro escolar en la **Tabla 2a**; asimismo, clasificando a los sujetos en función de su desplazamiento y la distancia umbral, los resultados para la media del IMC y de la distancia al centro se presentan en la **Tabla 2b**.

**TABLA 2a.** Media de IMC y distancia al centro en función del desplazamiento y género de los sujetos.

	Activo		Pasivo	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
IMC (media $\pm$ dt)	$17,63 \pm 1,22$	$17,85 \pm 1,52$	$20,42 \pm 3,93$	$17,91 \pm 2,84$
Distancia (media $\pm$ dt)	$690,71 \pm 372,775^a$	$802,50 \pm 507,47^b$	$1250,00 \pm 383,695$	$1562,50 \pm 684,39$

**TABLA 2b.** Media de IMC y distancia al centro en función del desplazamiento y género de los sujetos.

	Activo		Pasivo	
	<774	775>	<774	775>
IMC (media $\pm$ dt)	$17,87 \pm 1,53$	$17,55 \pm 1,09$	$19,47 \pm 00,00$	$19,50 \pm 3,84$
Distancia (media $\pm$ dt)	$410,71 \pm 224,04^c$	$1129,17 \pm 258,02^e$	$500,00 \pm 00,00^d$	$1500,00 \pm 466,19$

IMC: Índice de Masa Corporal (medida en  $\text{kg/m}^2$ ); Distancia (medida en metros).

<sup>a</sup>  $P < 0,05$ , para la diferencia entre chicos activos y pasivos.

<sup>b</sup>  $P < 0,05$ , para la diferencia entre chicas activas y pasivas.

<sup>c</sup>  $P < 0,05$ , para la diferencia entre activos de <774 y 775>.

<sup>d</sup>  $P < 0,05$ , para la diferencia entre pasivos de <774 y 775>.

<sup>e</sup>  $P < 0,05$ , para la diferencia entre activos y pasivos de 775>-

Con respecto a resultados relativos a la realización de AF, y comenzando por la clasificación de sujetos en función del desplazamiento, los sujetos realizadores de un DA acumularon  $70,18 \pm 43,29$  minutos de AFMV, frente a los  $55,16 \pm 18,12$  minutos de los pasivos, sin existir diferencias significativas entre ambos grupos.

Según el género de los sujetos, los de género masculino acumularon  $75,18 \pm 44,66$  minutos de AFMV, y las de género femenino realizaron  $51,48 \pm 15,42$  minutos de AFMV, dándose diferencias significativas entre ambos grupos ( $p = 0,033$ ,  $p > 0,05$ ).

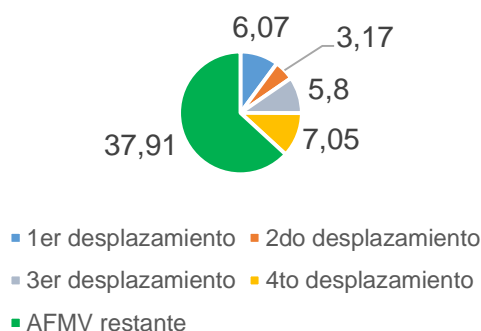
Para el umbral de distancia, aquellos residentes por encima de los 775 metros realizaron  $63,93 \pm 22,92$  minutos de AFMV, y los que residían por debajo del umbral,



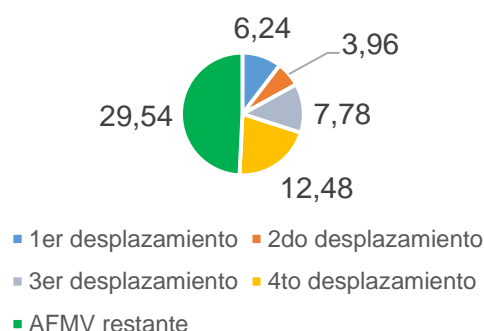
acumularon  $54,78 \pm 31,89$  minutos de dicha actividad. No existen diferencias significativas.

A continuación se presentan cuatro gráficas concernientes a la contribución de la media de AFMV realizada durante cada uno de los desplazamientos a las recomendaciones de la OMS(8), siendo éstas de 60 minutos de AFMV, y a la media de AFMV total realizada entre semana. Así, el **Gráfico 1** y **Gráfico 2** muestran esta contribución de los desplazamientos a los 60 minutos diarios de AFMV, atendiendo a los periodos de 30 y 60 minutos respectivamente.

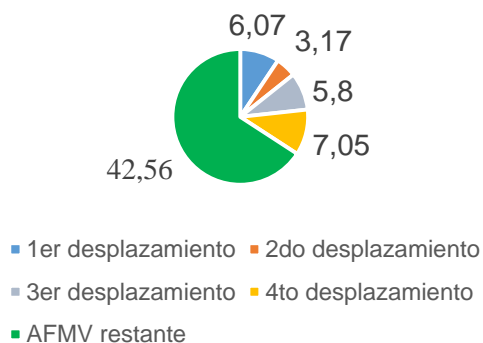
**Gráfico 1.** Contribución, en minutos, de la media de AFMV de los desplazamientos a los 60 minutos de AFMV diaria recomendada, en los periodos de desplazamiento de 30 minutos.



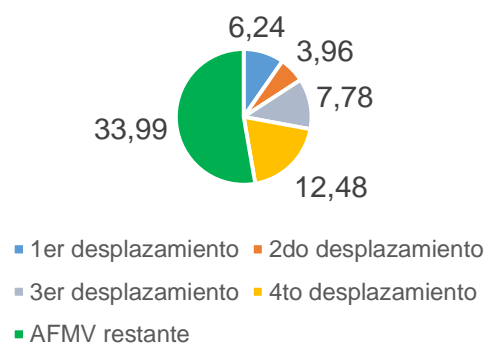
**Gráfico 2.** Contribución, en minutos, de la media de AFMV de los desplazamientos a los 60 minutos de AFMV diaria recomendada, en los periodos de desplazamiento de 60 minutos.



**Gráfico 3.** Contribución, en minutos, de la media de AFMV de los desplazamientos a la AFMV media total realizada entre semana, en los periodos de desplazamiento de 30 minutos.



**Gráfico 4.** Contribución, en minutos de la media de AFMV de los desplazamientos a la AFMV media total realizada entre semana, en los periodos de desplazamiento de 60 minutos.



Igualmente, el **Gráfico 3** y **Gráfico 4**, muestran dicha contribución a la media de AFMV total realizada entre semana, de nuevo, en función de los periodos de 30 y 60 minutos respectivamente.

A continuación se muestran los resultados extraídos de los Análisis Descriptivos de las diferentes intensidades de AF para los periodos de 30 y 60 minutos. Asimismo, en la **Tabla 3a** se muestra dicha información clasificando a los sujetos en función de su desplazamiento y el género para el primer y segundo desplazamiento; y en la **Tabla 3b**, se expone la misma información para el tercer y cuarto desplazamiento.

**TABLA 3a.** Cantidad de actividad física sedentaria, ligera, moderada y vigorosa realizada durante los periodos de desplazamiento de la mañana en función del tipo de desplazamiento y del género.

	1º Desplazamiento				2º Desplazamiento			
	Activo		Pasivo		Activo		Pasivo	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sedentaria 30	12,9 ± 4,0	12,4 ± 4,3	13,4 ± 4,2	14,1 ± 5,5	16,5 ± 5,1	16,0 ± 3,8	15,0 ± 1,4	21,6 ± 2,5 <sup>ab</sup>
Ligera 30	10,0 ± 2,5	10,5 ± 2,8	11,8 ± 3,1	9,3 ± 2,0	10,3 ± 3,2	10,3 ± 2,5 <sup>b</sup>	11,1 ± 1,8 <sup>a</sup>	7,4 ± 1,9
Moderada 30	5,4 ± 3,0	5,9 ± 3,7	3,8 ± 3,1	5,4 ± 4,5	2,3 ± 2,2	2,6 ± 2,1 <sup>b</sup>	2,6 ± 1,0 <sup>a</sup>	,8 ± ,6
Vigorosa 30	1,2 ± 1,5	,8 ± ,5	,4 ± ,3	,9 ± ,9	,9 ± ,8	1,1 ± 1,1	1,3 ± 1,0 <sup>a</sup>	,3 ± ,3
AFMV 30	6,6 ± 3,5	6,7 ± 3,9	4,3 ± 3,2	6,2 ± 5,2	3,2 ± 2,9	3,8 ± 3,1 <sup>b</sup>	3,9 ± 1,8 <sup>a</sup>	1,1 ± ,9
Sedentaria 60	31,6 ± 6,5	35,4 ± 6,2	32,6 ± 7,3	33,2 ± 4,4	39,1 ± 8,5	39,5 ± 5,1	36,9 ± 3,3	47,7 ± 2,8 <sup>ab</sup>
Ligera 60	17,1 ± 6,6	16,8 ± 4,7	19,3 ± 5,4	17,5 ± 3,0	16,3 ± 5,6	16,2 ± 3,3	18,7 ± 3,8 <sup>a</sup>	11,0 ± 2,4
Moderada 60	6,3 ± 3,9	6,0 ± 4,2	3,3 ± 2,7	4,9 ± 3,9	3,4 ± 3,4	3,1 ± 2,7	3,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	1,0 ± ,6
Vigorosa 60	1,5 ± 1,8	1,0 ± ,7	,3 ± ,3	1,0 ± 1,1	1,2 ± 1,2	1,3 ± 1,2 <sup>b</sup>	1,4 ± 1,1 <sup>a</sup>	,3 ± ,3
AFMV 60	7,8 ± 5,0 <sup>cd</sup>	7,0 ± 4,4	3,6 ± 2,9	5,9 ± 4,9	4,6 ± 4,4	4,4 ± 3,7 <sup>b</sup>	4,4 ± 1,8 <sup>a</sup>	1,3 ± ,9

**Tabla 3b.** Cantidad de actividad física sedentaria, ligera, moderada y vigorosa realizada durante los periodos de desplazamiento de la tarde en función del tipo de desplazamiento y del género

	3º Desplazamiento				4º Desplazamiento			
	Activo		Pasivo		Activo		Pasivo	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sedentaria 30	11,4 ± 5,8	13,3 ± 4,3	9,7 ± 3,9	14,0 ± 5,8	9,0 ± 4,1	11,7 ± 2,5	13,2 ± 2,3 <sup>c</sup>	14,7 ± 3,6
Ligera 30	11,4 ± 3,2	12,0 ± 2,9	13,8 ± 2,8	11,9 ± 3,0	10,9 ± 1,7	11,7 ± 2,0	11,6 ± 2,1	11,0 ± 2,9
Moderada 30	4,5 ± 2,0 <sup>d</sup>	2,9 ± 1,4	3,9 ± 1,3	2,6 ± 1,8	6,7 ± 2,4 <sup>cd</sup>	4,6 ± 1,5	3,6 ± ,7	3,2 ± 1,4
Vigorosa 30	2,7 ± 1,7	1,7 ± 1,5	2,5 ± 1,5	1,5 ± 1,8	3,4 ± 2,8	1,9 ± ,7	1,6 ± 1,0	1,1 ± ,8
AFMV 30	7,2 ± 3,4	4,7 ± 2,7	6,5 ± 2,6	4,1 ± 3,2	10,1 ± 4,5 <sup>cd</sup>	6,5 ± 1,9 <sup>b</sup>	5,1 ± 1,3	4,3 ± 2,1
Sedentaria 60	30,0 ± 10,2	34,3 ± 7,2	28,3 ± 9,3	33,8 ± 9,9	24,6 ± 10,2	29,5 ± 4,9	27,3 ± 5,2	34,0 ± 5,3 <sup>a</sup>
Ligera 60	20,2 ± 5,7	20,2 ± 4,7	22,7 ± 6,3	20,2 ± 5,2	18,4 ± 3,9	19,8 ± 3,4	20,9 ± 2,6	18,6 ± 3,4
Moderada 60	6,2 ± 3,6 <sup>d</sup>	3,6 ± 1,6	5,5 ± 2,8	3,9 ± 2,9	9,8 ± 4,1 <sup>d</sup>	6,7 ± 2,0	7,3 ± 2,6	5,2 ± 2,6
Vigorosa 60	3,6 ± 2,2	2,0 ± 1,8	3,5 ± 2,8	2,1 ± 2,2	7,2 ± 5,5	4,0 ± 1,8	4,4 ± 2,0 <sup>a</sup>	2,2 ± 2,0
AFMV 60	9,8 ± 5,6 <sup>d</sup>	5,6 ± 3,2	9,0 ± 5,4	6,0 ± 4,8	17,0 ± 9,2 <sup>d</sup>	10,7 ± 3,4	11,8 ± 3,4 <sup>a</sup>	7,4 ± 4,3

AFMV: Actividad Física Moderada-Vigorosa.

<sup>a</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos y chicas pasivos.

<sup>b</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicas activas y chicas pasivas.

<sup>c</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos activos y chicos pasivos.

<sup>d</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos y chicas activos.

En la **Tabla 4**, se especifican datos sobre la AFMV realizada entre semana así como información relativa a la AFMV realizada durante los desplazamientos, manteniendo la clasificación de sujetos establecida en la **Tabla 3a** y **3b**.

**TABLA 4.** Información sobre la Actividad Física Moderada-Vigorosa de los periodos de desplazamiento en función del tipo de desplazamiento y del género.

	Activo		Pasivo	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Minutos de AFMV diaria total realizada entre semana (media $\pm$ dt)	82,7 $\pm$ 55,2	55,6 $\pm$ 14,9	63,5 $\pm$ 16,7 <sup>a</sup>	44,4 $\pm$ 14,5
Periodos de 30 minutos				
Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos (media $\pm$ dt)	27,5 $\pm$ 11,2	21,7 $\pm$ 9,5	19,8 $\pm$ 5,3	15,7 $\pm$ 5,4
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la recomendación (%)	45,8	36,1	33,0	26,2
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana (%)	41,3	38,7	32,7	35,8
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4 (media $\pm$ dt)	17,1 $\pm$ 7,4 <sup>b</sup>	13,2 $\pm$ 5,4	9,4 $\pm$ 2,7	10,6 $\pm$ 5,6
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3 (media $\pm$ dt)	10,4 $\pm$ 4,5	8,4 $\pm$ 4,6	10,4 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	5,2 $\pm$ 3,4
Periodos de 60 minutos				
Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos (media $\pm$ dt)	43,3 $\pm$ 17,4 <sup>b</sup>	26,7 $\pm$ 9,9	28,8 $\pm$ 7,0 <sup>a</sup>	20,7 $\pm$ 7,9
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la recomendación (%)	72,2 <sup>bc</sup>	44,5	48,0	34,6
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana (%)	49,9	48,7	47,6	45,4
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4 (media $\pm$ dt)	27,5 $\pm$ 12,9 <sup>bc</sup>	17,3 $\pm$ 6,5	15,4 $\pm$ 4,5	12,6 $\pm$ 6,7
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3 (media $\pm$ dt)	14,4 $\pm$ 7,1	10,0 $\pm$ 5,1	13,4 $\pm$ 5,4 <sup>a</sup>	7,3 $\pm$ 5,0

AFMV: Actividad Física Moderada-Vigorosa.

<sup>a</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos y chicas pasivos.

<sup>b</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos activos y chicos pasivos.

<sup>c</sup> P<0,05, para la diferencia entre chicos y chicas activos.

Prosiguiendo con los Análisis de Descriptivos sobre las diferentes intensidades de AF para los periodos de 30 y 60 minutos, la **Tabla 5a** muestra esta información atendiendo a una clasificación de los sujetos en base a la relación de estos con la distancia umbral y al tipo de desplazamiento realizado. La **Tabla 5a** presenta esta información para el primer y segundo desplazamiento, mientras que la **Tabla 5b** hace lo propio para el tercer y cuarto desplazamiento.

**TABLA 5a.** Cantidad de actividad física sedentaria, ligera, moderada y vigorosa realizada durante los periodos de desplazamiento de la mañana en función del umbral de distancia y del tipo de desplazamiento.

	1º Desplazamiento				2º Desplazamiento			
	<774		775>		<774		775>	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Sedentaria 30	15,2 ± 3,7 <sup>a</sup>	12,8 ± 2,4	10,5 ± 2,9	13,8 ± 4,9	17,7 ± 3,9	22,5 ± ,7	15,5 ± 4,1	17,2 ± 3,7
Ligera 30	10,0 ± 2,7	8,9 ± 4,3	10,5 ± 2,7	11,0 ± 2,8	10,0 ± 3,3	6,8 ± ,2	10,2 ± 2,0	9,9 ± 2,6
Moderada 30	3,3 ± 1,9	6,8 ± 5,7	7,8 ± 3,0 <sup>ab</sup>	4,2 ± 3,6	1,7 ± 1,4	,6 ± ,5	2,9 ± 2,1	2,0 ± 1,2
Vigorosa 30	,7 ± ,8	1,4 ± 1,0 <sup>c</sup>	1,2 ± 1,2	,5 ± ,5	,6 ± ,7	,1 ± ,0	1,4 ± 1,1 <sup>a</sup>	1,0 ± 1,0
AFMV 30	4,0 ± 2,4	8,3 ± 6,7	9,0 ± 2,8 <sup>ab</sup>	4,7 ± 3,9	2,3 ± 2,1	,7 ± ,5	4,3 ± 3,1	3,0 ± 2,0
Sedentaria 60	35,8 ± 7,0	33,3 ± 1,0	32,1 ± 5,5	32,8 ± 6,6	41,7 ± 5,6	47,3 ± ,7	38,1 ± 6,2	40,8 ± 6,3
Ligera 60	17,2 ± 7,3	16,3 ± 3,6	16,8 ± 4,3	18,9 ± 4,7	15,0 ± 4,6	11,9 ± 1,1	16,9 ± 4,1	15,8 ± 5,2
Moderada 60	3,2 ± 1,6	7,4 ± 5,4 <sup>d</sup>	8,2 ± 3,5 <sup>ab</sup>	3,4 ± 2,7	2,4 ± 2,2	,6 ± ,4	3,5 ± 2,8	2,3 ± 1,3
Vigorosa 60	,8 ± ,9	1,6 ± 1,2	1,3 ± 1,2 <sup>b</sup>	,5 ± ,6	,9 ± 1,2	,1 ± ,0	1,6 ± 1,1	1,1 ± 1,0
AFMV 60	4,0 ± 2,3	9,0 ± 6,6	9,5 ± 3,4 <sup>ab</sup>	3,9 ± 3,2	3,2 ± 3,3	,8 ± ,4	5,1 ± 3,7	3,4 ± 2,1

**TABLA 5b.** Cantidad de actividad física sedentaria, ligera, moderada y vigorosa realizada durante los periodos de desplazamiento de la tarde en función del umbral de distancia y del tipo de desplazamiento.

	3º Desplazamiento				4º Desplazamiento			
	<774		775>		<774		775>	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Sedentaria 30	12,6 ± 5,5	12,4 ± 8,0	11,7 ± 5,1	11,5 ± 5,0	11,3 ± 3,4	12,7 ± 5,3	9,8 ± 3,3	14,0 ± 2,8 <sup>b</sup>
Ligera 30	12,2 ± 3,4	13,5 ± 3,9	11,5 ± 2,6	12,9 ± 3,0	11,7 ± 2,0	13,8 ± 4,4	10,9 ± 1,6	11,0 ± 2,0
Moderada 30	3,7 ± 2,0	2,9 ± 2,4	4,0 ± 1,9	3,4 ± 1,6	4,8 ± 1,7	3,2 ± ,9	6,6 ± 2,6 <sup>b</sup>	3,4 ± 1,1
Vigorosa 30	1,6 ± 1,3	1,3 ± 1,6	2,9 ± 1,8	2,2 ± 1,7	2,1 ± 2,0	,3 ± ,0	2,7 ± 1,4 <sup>b</sup>	1,5 ± ,9
AFMV 30	5,2 ± 3,2	4,1 ± 4,1	6,9 ± 3,6	5,6 ± 3,0	7,0 ± 3,2	3,5 ± ,9	9,3 ± 3,5 <sup>b</sup>	5,0 ± 1,7
Sedentaria 60	32,3 ± 9,7	29,9 ± 14,8	31,3 ± 9,1	30,8 ± 9,5	29,1 ± 8,9	33,9 ± ,4	25,9 ± 6,4	29,8 ± 6,4
Ligera 60	20,7 ± 5,0	23,1 ± 7,5	20,0 ± 5,7	21,4 ± 5,8	19,4 ± 4,5	21,1 ± ,6	18,8 ± 2,8	19,7 ± 3,3
Moderada 60	4,8 ± 3,4	4,5 ± 4,2	5,2 ± 3,0	4,8 ± 2,8	7,0 ± 3,3	4,4 ± ,9	9,3 ± 3,4 <sup>b</sup>	6,7 ± 2,8
Vigorosa 60	2,2 ± 2,1	2,5 ± 3,2	3,5 ± 2,1	3,0 ± 2,6	4,5 ± 4,4	,5 ± ,2	6,0 ± 2,8 <sup>b</sup>	3,9 ± 2,1 <sup>c</sup>
AFMV 60	7,0 ± 5,4	7,1 ± 7,4	8,7 ± 4,9	7,8 ± 5,2	11,5 ± 7,2	4,9 ± 1,0	15,4 ± 6,1 <sup>b</sup>	10,6 ± 4,1

AFMV: Actividad Física Moderada-Vigorosa.

<sup>a</sup> P<0,05, para la diferencia entre activos <774 y activos 775>.

<sup>b</sup> P<0,05, para la diferencia entre activos y pasivos de 775>.

<sup>c</sup> P<0,05, para la diferencia entre pasivos <774 y pasivos 775>.

<sup>d</sup> P<0,05, para la diferencia entre activos y pasivos de <774.

La **Tabla 6** detalla datos sobre la AFMV realizada entre semana y sobre la AFMV realizada durante los desplazamientos. A su vez, esta tabla conserva la categorización determinada en la tablas previas, **Tabla 5a** y **5b**.

AFMV: Actividad Física Moderada-Vigorosa.

**TABLA 6.** Información sobre la Actividad Física Moderada-Vigorosa de los periodos de desplazamiento en función del umbral de distancia y del tipo de desplazamiento.

	< 774		775 >	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Minutos de AFMV diaria total realizada entre semana (media ± dt)	55,4 ± 34,4	50,6 ± 1,8	73,4 ± 23,9	55,8 ± 19,4
Periodos de 30 minutos				
Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos (media ± dt)	18,4 ± 8,8	16,6 ± 2,2	29,4 ± 8,2 <sup>a</sup>	18,2 ± 5,9
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la recomendación (%)	30,6	27,7	49,1 <sup>a</sup>	30,4 ± 9,9
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana (%)	40,2	32,9	41,6	34,2
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4 (media ± dt)	11,1 ± 4,9	11,8 ± 5,8	18,3 ± 5,3 <sup>a</sup>	9,7 ± 4,0
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3 (media ± dt)	7,5 ± 4,3	4,8 ± 3,6	11,2 ± 4,1 <sup>a</sup>	8,6 ± 4,2
Periodos de 60 minutos				
Minutos de AFMV total realizada en cada uno de los cuatro desplazamientos (media ± dt)	27,3 ± 15,4	21,7 ± ,6	38,4 ± 10,5	26,2 ± 8,6
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la recomendación (%)	45,5	36,2	64,1	43,6
Porcentaje de contribución del AFMV total de los desplazamientos a la AFMV total realizada entre semana (%)	46,1	42,9	53,6	47,3
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 1 y 4 (media ± dt)	16,7 ± 9,3	13,9 ± 7,6	24,9 ± 8,1 <sup>a</sup>	14,3 ± 5,4
Minutos de AFMV total realizada en los desplazamientos 2 y 3 (media ± dt)	10,2 ± 6,9	7,8 ± 7,0	13,8 ± 5,2	11,1 ± 6,0

<sup>a</sup> P<0,05, para la diferencia entre activos <774 y activos 775>.

A continuación se presentan los resultados relativos a las Regresiones Lineales, visibles en la **Tabla 7a** y en la **Tabla 7b**, las cuales exponen las variables independientes y la relación de estas con las variables dependientes. La **Tabla 7a** presenta esta información para los periodos de desplazamiento de 30 minutos, y la **Tabla 7b** lo hace para los de 60 minutos.

Asimismo, los valores de R<sup>2</sup> de las diferentes variables dependientes presentes en la **Tabla 7a** son los siguientes: AFMV D1, R<sup>2</sup> = 0,51; AFMV D2, R<sup>2</sup> = 0,27; AFMV D3, R<sup>2</sup> = 0,43; AFMV D4, R<sup>2</sup> = 0,43; AFMV D1-4, R<sup>2</sup> = 0,49; AFMV D2-3, R<sup>2</sup> = 0,51; AFMV T.D., R<sup>2</sup> = 0,57; AFMV E.S., R<sup>2</sup> = 0,32.

**TABLA 7a.** Variables determinantes de la cantidad, en minutos, de actividad física moderada-vigorosa realizada en los diferentes desplazamiento en base a los periodos de 30 minutos; de la cantidad y tiempo de realización de actividad física moderada-vigorosa durante los mismos, y de la actividad física moderada-vigorosa realizada de lunes a viernes.

	AFMV D1			AFMV D2			AFMV D3			AFMV D4			AFMV D1-4			AFMV D2-3			AFMV T.D.			AFMV E.S.		
	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β
Género	1,22	1,44	,16	,53	1,12	,11	-1,12	1,22	-,18	-2,54	1,31	-,39	-1,53	2,39	-,13	-,599	1,61	-,07	-1,80	3,37	-,10	-13,57	11,46	-,26
Edad	-,12	2,82	-,01	-1,79	1,95	-,23	1,04	2,11	,11	-1,05	2,26	-,10	-,18	4,68	-,01	-,753	2,80	-,06	-2,50	6,58	-,09	-12,22	19,86	-,15
IMC	-,04	,46	-,02	,36	,33	,26	,59	,36	,36	-,14	,39	-,08	-,05	,76	-,02	,949	,48	,40	,70	1,07	,14	2,11	3,41	,15
Modo Des.	<b>-5,89*</b>	2,38	-,73	-2,90	1,87	-,54	-3,51	2,04	-,53	-4,05	2,18	-,57	<b>-10,20*</b>	<b>3,95*</b>	-,78	-6,41	2,70	-,68	<b>-16,20*</b>	5,56	-,81	-24,09	19,14	-,42
Distancia	<b>,01**</b>	,00	,67	,00	,00	,48	<b>,00*</b>	,00	,62	,00	,00	,39	<b>,01*</b>	<b>,00**</b>	,58	,006	,00	,71	<b>,01**</b>	,00	,73	,02	,01	,45
Walkscore	-,06	,10	-,18	-,03	,08	-,11	,00	,09	-,0	,01	,09	,02	-,07	,17	-,12	-,026	,11	-,06	-,08	,23	-,09	,34	,80	,14
Constante	15,51	32,94		20,78	22,78		-13,79	24,82		27,79	26,56		31,83	54,73		6,99	32,84		57,04	76,99		166,69	233,22	

**TABLA 7b.** Variables determinantes de la cantidad, en minutos, de actividad física moderada-vigorosa realizada en los diferentes desplazamiento en base a los periodos de 60 minutos; de la cantidad y tiempo de realización de actividad física moderada-vigorosa durante los mismos, y de la actividad física moderada-vigorosa realizada de lunes a viernes.

	AFMV D1			AFMV D2			AFMV D3			AFMV D4			AFMV D1-4			AFMV D2-3			AFMV T.D.			AFMV E.S.		
	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β	B	ET	β
Género	,47	1,58	,06	-,39	1,45	-,06	-1,70	1,78	-,21	<b>-5,80*</b>	2,71	-,46	-7,53	3,51	-,42	-2,10	2,24	-,19	-8,88	4,88	-,36	-13,57	11,46	-,26
Edad	5,85	2,96	,47	-,18	2,51	-,02	1,57	3,08	,12	1,56	4,69	,08	9,97	6,57	,37	1,40	3,87	,08	8,56	9,15	,23	-12,22	19,86	-,15
IMC	,69	,54	,30	,61	,43	,36	,55	,53	,25	,26	,81	,07	1,64	1,19	,33	1,16	,67	,39	1,93	1,66	,28	2,11	3,41	,15
Modo Des.	<b>-7,46*</b>	2,59	-,83	-3,88	2,42	-,58	-2,41	2,97	-,27	-6,38	4,52	-,47	<b>-15,65*</b>	5,74	-,81	-6,30	3,73	-,54	<b>-19,81*</b>	7,99	-,74	-24,09	19,14	-,42
Distancia	,00	,00	,38	,00	,00	,28	<b>,00*</b>	,00	,54	,00	,00	,37	,01	,00	,30	<b>,01*</b>	,00	,56	<b>,01*</b>	,01	,51	,02	,01	,45
Walkscore	-,10	,11	-,26	-,05	,10	-,16	,03	,12	,08	-,06	,19	-,10	-,13	,24	-,15	-,02	,16	-,03	-,13	,33	-,11	,34	,80	,14
Constante	-58,11	35,09		3,52	29,46		-21,57	36,14		8,25	55,11		-86,98	77,81		-18,04	45,48		-63,19	108,30		166,69	233,22	

AFMV P (1, 2, 3, 4, 1-4, 2-3): Actividad Física Moderada-Vigorosa realizada durante el Periodo (1, 2, 3, 4, 1-4, 2-3); AFMV T.D.: Actividad Física Moderada-Vigorosa Total realizada durante los Desplazamientos; AFMV E.S.: Actividad Física Moderada-Vigorosa realizada Entre Semana; B: Beta estandarizada; ET: Error típico; β: Beta.

Género: 1 = Masculino, 2 = Femenino.

Modo Des.: 1 = Activo, 2 = Pasivo.

\* Valor p<0,05.

\*\* Valor p<0,01.

Asimismo, los valores de  $R^2$  de las diferentes variables dependientes correspondientes a la **Tabla 7b** son los siguientes: AFMV D1,  $R^2= 0,57$ ; AFMV D2,  $R^2 = 0,22$ ; AFMV D3,  $R^2 = 0,32$ ; AFMV D4,  $R^2 = 0,35$ ; AFMV D1-4,  $R^2 = 0,55$ ; AFMV D2-3,  $R^2 = 0,40$ ; AFMV T.D.,  $R^2 = 0,55$ ; AFMV E.S.,  $R^2 = 0,32$ .

## DISCUSIÓN

Recordar los objetivos de este Trabajo de Fin de Máster: primero, analizar los niveles y patrones de AF en los desplazamientos al centro escolar de una muestra de estudiantes de 6º curso de Educación Primaria; y segundo, analizar los factores de influencia de los niveles de AF de los diferentes periodos de desplazamiento al centro escolar.

Los principales resultados de este estudio muestran cómo, respecto al primer objetivo, la AF realizada durante los periodos de 30 y 60 minutos dedicados al desplazamiento pueden contribuir hasta, prácticamente, la mitad de la AFMV diaria. Asimismo, otro resultado relativo al primer objetivo afirma cómo los sujetos activos y masculinos, y los activos residentes por encima del umbral, han sido los mayores realizadores de AFMV semanal y de AFMV durante los cuatro desplazamientos. En referencia al segundo objetivo, el modo de desplazamiento y la distancia son las variables más condicionantes para la realización y acumulación de AFMV durante los desplazamientos. A continuación se discutirán todos los resultados obtenidos.

Con respecto al primer resultado del primer objetivo, los análisis parecen indicar cómo la AFMV realizada durante los periodos de desplazamiento podría contribuir a la AFMV diaria estipulada por la OMS(8). Asimismo, tomando como referencia las recomendaciones de 60 minutos de AFMV diarios, se ve cómo en los periodos de desplazamiento se acumula, prácticamente, 30 minutos de AFMV. Este último dato concuerda con el estudio de Cooper et al.(19), donde muestran cómo aquellos niños que acudían andando al centro escolar acumulaban alrededor de 34 minutos de AFMV más por día. En la revisión realizada por Faulkner et al.(31), éstos encontraron evidencia de cuatro estudios en los que se demostró una diferencia de 20 minutos de AFMV, a favor de los que se desplazaban de manera activa. Otros estudios también muestran cómo aquellos sujetos cuyo desplazamiento era activo, acumulaban mayor cantidad de AF que aquellos realizadores de un desplazamiento pasivo(16,31,49), reforzando el hecho de que el realizar un DA al centro escolar sí contribuye a la acumulación de AFMV diaria.

No obstante, se ha de tener en cuenta que el intervalo de tiempo registrado para los desplazamientos corresponde al momento de llegada y salida del centro, siendo este un periodo en el cual los estudiantes suelen inmiscuirse en juegos con cierta intensidad de AF; además, los niños que acuden andando al colegio se muestran más activos a lo largo de la tarde(51). Los presentes hechos podrían haber provocado la suma de la AF dedicada al desplazamiento y la dedicada a estos juegos en los momentos de entrada y salidas del centro.

Asimismo, destacar también la AFMV realizada en los periodos del cuarto desplazamiento, donde se ha acumulado mayor cantidad de AFMV. Esto puede ser consecuencia del comienzo de actividades extraescolares de carácter deportivo durante la tarde, lo cual podría explicar ese incremento de AFMV. Por otra parte, y con relación a la cantidad de AFMV realizada durante el segundo y tercer desplazamiento, estos menores niveles podrían ser consecuencia de la estancia de algunos de los alumnos en el comedor escolar, quienes no realizarían ningún tipo de desplazamiento para volver al hogar; y centrándonos en el segundo desplazamiento, este presenta, en general, la mayor cantidad de actividad sedentaria, tanto en los periodos de 30 como de 60 minutos. Este hecho podría ser consecuencia de la estancia de los alumnos ya no solo para acudir al comedor escolar, sino para realizar actividades extraescolares dentro del propio centro, y posiblemente de carácter académico dado la alta cantidad de actividad sedentaria registrada en estos desplazamientos.

Prosiguiendo con el segundo resultado, y con respecto a los sujetos que realizan mayor AFMV entre semana y durante los desplazamientos, los resultados fueron esclarecedores: los sujetos activos y masculinos, y los activos residentes por encima del umbral fueron que más AFMV de estos dos tipos realizaron. El hecho de que todos los sujetos activos acumulen, por lo general y en contraste con los pasivos, mayores niveles de AFMV entre semana y durante los desplazamientos es algo ya constatado en la literatura(21,31,50,51).

Sin embargo, observando detenidamente los datos relacionados a este segundo resultado, se contempla cómo el porcentaje de chicos y de chicas que realizan un DA al centro escolar es idéntico: 60% en ambos casos. La literatura anterior con respecto a este hecho estaba dividida: unos sostenían que los chicos realizaban más DA(23,30), otros que las chicas(17,29), y otro gran grupo que no había diferencias significativas entre ambos géneros(19,30,31); los resultados aquí encontrados concuerdan con este último grupo, llegando a realizar un número de desplazamientos activos idéntico. Por lo



tanto, en la muestra de este estudio, el género no parece condicionar el modo de desplazamiento, tal y como sugieren Faulkner et al. en su revisión(31).

Considerando lo anterior, resulta chocante cómo el género femenino realiza igual cantidad de desplazamientos activos que el masculino, especialmente porque este primer grupo vive a mayor distancia media del centro escolar. Es posible que esto pueda explicarse debido a que las chicas suelen preferir realizar más desplazamientos a pie en comparación con los chicos(17,29). Otro elemento determinante podría ser la edad, pues a mayor edad se gana mayor autonomía para realizar un DA al centro escolar (21,23,32). Especialmente en las chicas, la etapa de 10 y 11 años se presenta como el momento en el cual comienzan a ganar mayor independencia para realizar un DA(30). Se especula con la posibilidad de un efecto atenuante, a raíz de estos hechos, sobre la distancia como barrera para el DA, y por ello se considera la necesidad de abordar esta información en el futuro(30).

No obstante, a pesar de este equitativo uso del DA, el género femenino sigue presentándose como el menos activo(19), y siendo los sujetos de género masculino los que presentan mayores niveles de AFMV(24). Aunque, si se atiende al umbral de distancia, los sujetos activos residentes por encima del umbral acumularon la mayor cantidad de AFMV durante los desplazamientos, tanto en los periodos de 30 como de 60 minutos. Estos últimos llegaron a acumular más AFMV en comparación con los sujetos activos residentes por debajo del umbral, lo cual podría dar a entender que, a mayor distancia, mayor cantidad de AFMV realizada. Asimismo, estos datos constatan el siguiente hecho: aquellos sujetos realizadores de un DA, independientemente de sus características, se muestran como sujetos más activos(21,31,50,51).

Finalmente, se pasa a discutir el tercer resultado: el modo de desplazamiento y la distancia son las variables más condicionantes para la realización y acumulación de AFMV durante los desplazamientos.

El hecho de acudir de manera activa al centro es indicador de mayor realización de AFMV durante los periodos de desplazamiento. Asimismo, un DA se ha asociado a una mayor realización de AFMV tanto por la mañana como por la tarde, lo cual recalca el siguiente hecho: los niños realizadores de un DA al colegio se mostrarán más activos a lo largo de la tarde(51). También, los datos proporcionados en este estudio recalcan la importancia del DA no solo a la hora de contribuir a la acumulación de AFMV diaria(16,31).

Con respecto a la distancia, esta es conocida por ser una de las barreras más determinantes a la hora de realizar un DA(21,23,31,35). Ahora bien, el beneficio para la

AFMV radica en el momento en que esta barrera es superada. De nuevo, los resultados aquí mostrados apuntan a una relación entre la distancia y la AFMV positiva, apoyándose este hecho en cómo los sujetos activos realizadores de un DA se mostraron más activos con respecto a aquellos residentes por debajo del umbral y realizadores de un DA. Esta información deja en evidencia la necesidad de fomentar el DA en aquellos sujetos cuya distancia al centro sea elevada, ya que este DA les permitiría acumular la AFMV necesaria para cumplir las recomendaciones diarias.

## **LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

Por supuesto, este Trabajo de Fin de Máster no podía estar exento de limitaciones y de mejoras. Aclarar de antemano la escasa experiencia del autor con respecto a la creación de documentos de esta naturaleza, la falta de práctica ha podido derivar en aspectos mejorables y decisiones de redacción incorrectas, elementos atenuados por la lectura de multitud de documentos y los consejos, recomendaciones y paciencia del director del presente trabajo de investigación.

Primeramente, los datos de AF media recogidos pueden incluir, además de los desplazamientos, actividades o acciones de diversa índole. Entre ellas podemos encontrar juegos de gran movilidad previa a las entradas a clase y tras las salidas, y en estas últimas, también se pueden incluir las conductas anteriores junto con el comienzo de alguna actividad extraescolar relacionada con la realización de AF. Y en esta línea, la información proporcionada por los acelerómetros solo muestra la AF realizada, sin hacer distinción del momento o del tipo de actividad realizada. Asimismo, esta limitación en la medición de la AF también puede atribuirse al registro de AF general, dado que a la hora de inmiscuirse en ciertas actividades, tales como natación (medio acuático) y fútbol (deporte de contacto) entre otras, los sujetos debían retirarse el acelerómetro a fin de no estropearlo. De esta forma, dicha AF no quedo registrada.

De igual forma, otra limitación reside en el desconocimiento sobre el número de sujetos que volvían a casa en la salida de las 12:00, ya que algunos acudían a casa, pero otros realizaban actividades extraescolares dentro del propio centro y acudían por tanto más tarde al comedor escolar. Este último hecho también condiciona la interpretación del desplazamiento realizado para la segunda entrada al centro a las 15:00.

A la hora de plantear las preguntas sobre el tipo de desplazamiento que los alumnos usaban para ir y volver del colegio no se tuvo en cuenta el hecho anterior. Aun así, y

obviando esta información, no se ha podido conocer con exactitud el tipo de desplazamiento utilizado para cada uno de los cuatro desplazamientos durante los 7 días de toma de datos. Para estudios con una muestra similar a la aquí presentada, sería interesante proporcionar diarios de registro a los alumnos con el objetivo de comprobar y verificar el tipo de desplazamiento realizado de manera independiente cada uno de los días. Posibles propuestas radicarían en, primero, acudir al centro en cada desplazamiento y registrar estos tiempos, o segundo, en esos diarios de registro proporcionar indicaciones para que el alumnado sea el que marque el tiempo dedicado al desplazamiento, lo cual debiera ser previamente explicado y pautado.

Finalmente, otra limitación del este ha sido el tamaño de la muestra, el cual ha sido reducido.

## **CONCLUSIÓN**

A fin de cerrar el presente Trabajo de Fin Máster, se presentan a continuación las siguientes conclusiones.

Primeramente, el tiempo dedicado a realizar un DA puede proporcionar a todos los estudiantes por igual una oportunidad para incrementar sus niveles de AF y complementar así su AFMV diaria. Este complemento a la AFMV durante los periodos de desplazamiento podría resultar, incluso, la mitad de la AFMV diaria recomendada.

Asimismo, es necesaria la promoción de AF en el género femenino dados sus bajos niveles de AFMV diaria. De igual forma, el seguir promocionando el DA resultaría de una útil herramienta para aumentar los niveles de AFMV diarios.

Según este estudio, el realizar un DA sumado a una mayor distancia del hogar al centro escolar está asociado a unos mayores niveles de AFMV diaria, por lo que promover el DA, ya no solo a nivel general, sino especialmente en aquellos sujetos que viven a gran distancia del centro escolar es necesario.

Finalmente, de cara a plantear futuras investigaciones, sería interesante poder trabajar con una muestra mayor. Realizar un registro más preciso de la AF realizada durante los desplazamientos y de manera diaria es algo necesario de cara a aportar una mayor calidad y veracidad en los resultados. También, sería interesante considerar otras variables que pudieran determinar la AMFV realizada durante los desplazamientos, así como corroborar los resultados de este trabajo en otros contextos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Global Health Risks. Bulletin of The World Health Organization. 2009;87:646.
2. Tremblay MS, Leblanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2011;8(98):1–22.
3. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. International Journal of Obesity [Internet]. 2010;35(1):891–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2010.222>
4. Lee I, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. The Lancet [Internet]. 2012;380(9838):219–29. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
5. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso [Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 6]. p. 1. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
6. Ibor, E, Zaragoza J (dir), Generelo E (dir). Análisis de los niveles de actividad física habitual en una muestra de población infantil aragonesa [Estudios Avanzados] [Huesca]: Universidad de Zaragoza; 2015.
7. Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. Nutr Hosp. 2015;32(5):2184–92.
8. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2010. 56 p.
9. Rodríguez-hernández A, De la Cruz-sánchez E, Feu S, Martínez-Santos R. (1) Universidad de Extremadura (2) Universidad de Murcia (3) Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Revista Española de Salud Pública. 2011;4(85):373–82.
10. Organización Mundial de la Salud. Documentos básicos. 48th ed. Italia; 2014.
11. Cenarruzabeitia JV, Martínez Hernández JA, Martínez-González MÁ. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. Medicina Clínica (Barcelona). 2003;121(17):665–72.
12. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity

- and fitness in school-aged children and youth. 2010;
13. Martin A, Goryakin Y, Suhrcke M. Does active commuting improve psychological wellbeing? Longitudinal evidence from eighteen waves of the British Household Panel Survey. *American Journal of Preventive Medicine* [Internet]. 2014;69(1):296–303. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.08.023>
  14. Murphy MH, Rowe DA, Woods CB. Impact of physical activity domains on subsequent physical activity in youth: a 5-year longitudinal study. *Journal of Sports Sciences* [Internet]. 2017;35(3):262–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2016.1161219>
  15. Villa-González E, Pérez-López IJ. El desplazamiento activo al colegio. *Tándem Didáctica la Educación Física*. 2014;46(1):24–32.
  16. Pabayo R, Maximova K, Spence JC, Vander Ploeg K, Wu B, Veugelers P. The importance of Active Transportation to and from school for daily physical activity among children. *Preventive Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2012;55(1):196–200. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.06.008>
  17. Pavelka J, Sigmundová D, Hamřík Z, Kalman M, Sigmund E, Mathisen F. Trends in Active Commuting to School among Czech Schoolchildren from 2006 to 2014. *Central European Journal of Public Health* [Internet]. 2017;25(1):S21–5. Available from: [http://apps.szu.cz/svi/cejph/show\\_en.php?kat=archiv/2017-sup-04](http://apps.szu.cz/svi/cejph/show_en.php?kat=archiv/2017-sup-04)
  18. Devís J, Peiró C. La Actividad Física y la Promoción de la Salud en Niños/as y Jóvenes: la Escuela y la Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*. 1993;4(1):71–86.
  19. Cooper AR, Andersen LB, Wedderkopp N, Page AS. Physical Activity Levels of Children Who Walk, Cycle, or Are Driven to School. *American Journal of Preventive Medicine*. 2005;29(3):179–84.
  20. Raser E, Gaupp-Berghausen M, Dons E, Anaya-Boig E, Avila-Palencia I, Brand C, et al. European cyclists' travel behavior: Differences and similarities between seven European (PASTA) cities. *Journal of Transporte and Health* [Internet]. 2018;9(1):244–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2018.02.006>
  21. Pabayo R, Gauvin L, Barnett TA. Longitudinal Changes in Active Transportation to School in Canadian Youth Aged 6 Through 16 Years. *Official Journal of the American Academy of Pediatrics*. 2011;128(2):1–10.
  22. Villa González E. Effects of a School-Based Intervention Program on Active Commuting to School in Children. Universidad de Granada; 2015.
  23. Davison KK, Werder JL, Lawson CT. Children's Active Commuting to School: Current Knowledge and Future Directions. *Preventive Chronic Disease: Public*

- Health Research, Practice, and Policy. 2008;5(3):1–11.
24. Cooper AR, Wedderkopp N, Wang H, Andersen LB, Froberg K, Page AS. Active Travel to School and Cardiovascular Fitness in Danish Children and Adolescents. *American College of Sport Medicine*. 2010;38(10):1724–31.
  25. Larouche R, Faulkner GEJ, Fortier M, Tremblay MS. Active Transportation and Adolescents' Health. The Canadian Health Measures Survey. *American Journal of Preventive Medicine*. 2014;46(5):507–15.
  26. Martínez-Gómez D, Ruiz JR, Gómez-Martínez S, Chillón P, Rey-López P, Díaz LE, et al. Active Commuting to School and Cognitive Performance in Adolescents. *American Medical Association*. 2010;165(4):300–5.
  27. Van Dijk ML, De Groot RHM, Van Acker F, Savelberg HH, Kirschner PA. Active commuting to school, cognitive performance, and academic achievement: an observational study in Dutch adolescents using accelerometers. *BioMed Central*. 2014;14(799):1–11.
  28. McDonald NC. Active Transportation to School. Trends Among U.S. Schoolchildren, 1969-2001. *American Journal of Preventive Medicine*. 2007;32(6):509–16.
  29. Panter JR, Jones AP, Van Sluijs EM. Environmental determinants of active travel in youth: A review and framework for future research. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2008;14(1):1–14.
  30. McDonald NC. Is there a gender gap in school travel? An examination of US children and adolescents. *Journal of Transport Geography* [Internet]. 2012;20(1):80–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.07.005>
  31. Faulkner GEJ, Buliung RN, Flora PK, Fusco C. Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*. 2009;48(1):3–8.
  32. Merom D, Tudor-Locke C, Bauman A, Rissel C. Active commuting to school among NSW primary school children: implications for public health. *Health & Place*. 2006;12(1):678–87.
  33. Takahashi PY, Baker MA, Cha S, Targonski P V. A cross-sectional survey of the relationship between walking, biking, and the built environment for adults aged over 70 years. *Risk Management and Healthcare Policy*. 2012;5(1):35–41.
  34. Mytton OT, Panter J, Ogilvie D. Longitudinal associations of active commuting with body mass index. *American Journal of Preventive Medicine* [Internet]. 2016;90(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.06.014>
  35. Sallis JF, Frank LD, Saelens BE, Kraft MK. Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health

- research. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2004;38(1):249–68.
36. Trapp G, Giles-corti B, Christian H, McCormack G, Bulsara M, Viillanueva K. Driving Down Daily Step Counts: The Impact of Being Driven to School on Physical Activity and Sedentary Behavior. *Pediatric Exercise Science*. 2013;25(1):337–46.
  37. Aibar A, Mandic S, Generelo E, Gallardo LO, Zaragoza J. Parental barriers to active commuting to school in children: does parental gender matter? *Journal of Transport and Health* [Internet]. 2018;9(1):141–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2018.03.005>
  38. Grize L, Bringolf-Isler B, Martin E, Braun-Fahrländer C. Trend in active transportation to school among Swiss school children and its associated factors: three cross-sectional surveys 1994 , 2000 and 2005. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2010;7(28):1–8.
  39. Fulton JE, Shisler JL, Yore MM, Caspersen CJ. Active Transportation to School: Findings From a National Survey. *Research Quarterly for Exercise and Sport* [Internet]. 2013;3(1):352–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2005.10599306>
  40. Rodríguez-López C, Salas-Fariña ZM, Villa-González E, Borges-Cosic M, Herrador-Colmenero M, Medina-Casaubón J, et al. The Threshold Distance Associated With Walking From Home to School. 2017;44(6):857-866.
  41. Jones LI. Investigating Neighborhood Walkability and its Association with Physical Activity Levels and Body Composition of a Sample of Maryland Adolescent Girls. [Thesis] 2010. 33.
  42. Manaugh K, El-Geneidy A. Validating walkability indices : How do different households respond to the walkability of their neighborhood ? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2011;16(1):309–15.
  43. Trost SG. Discussion paper for the development of recommendations for children’s and youths’ participation in health promoting physical activity. *School of Human Movement Studies*. 2005. 157 p.
  44. ActiGraph. ActiGraph GT3X [Internet]. 2011. 2011 [cited 2018 Sep 6]. p. 1. Available from: <https://www.actigraphcorp.com/support/activity-monitors/gt3x/>
  45. Aibar A, Chanal J. Physical Education: The Effect of Epoch Lengths on Children’s Physical Activity in a Structured Context. *PLoS One* [Internet]. 2015;125050(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0121238>
  46. Walk Score Methodology [Internet]. 2018. 2018 [cited 2018 Sep 6]. p. 1. Available from: <https://www.walkscore.com/methodology.shtml>

47. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports and Science*. 2008;26(December):1557–65.
48. Catellier DJ, Hannan PJ, Murray DM, Addy CL, Conway TL, Yang S, et al. Imputation of Missing Data When Measuring Physical Activity by Accelerometry. *Am Coll Sport Med*. 2005;11(1):555–62.
49. Tusell F. *Análisis de Regresión. Introducción Teórica y Práctica Basada en R*. Bilbao; 2011. 251 p.
50. Cooper AR, Page AS, Foster LJ, Qahwaji D. Commuting to School. Are Children Who Walk More Physically Active? *American Journal of Preventive Medicine*. 2003;25(4):273–6.
51. Cooper AR, Jago R, Southward EF, Page AS. Active Travel and Physical Activity across the School Transition: The PEACH Project. 2012;(13):1890–7.