



Nutrición Hospitalaria

ISSN: 0212-1611

info@nutricionhospitalaria.com

Grupo Aula Médica

España

Segura-Díaz, José Manuel; Herrador-Colmenero, Manuel; Martínez-Téllez, Borja; Chillón, Palma  
Efecto de la precipitación y el periodo estacional sobre los patrones de desplazamiento al centro  
educativo en niños y adolescentes de Granada

Nutrición Hospitalaria, vol. 31, núm. 3, 2015, pp. 1264-1272

Grupo Aula Médica

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309235369036>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Original/*Deporte y ejercicio*

# Efecto de la precipitación y el periodo estacional sobre los patrones de desplazamiento al centro educativo en niños y adolescentes de Granada

José Manuel Segura-Díaz<sup>1</sup>, Manuel Herrador-Colmenero<sup>1,2</sup>, Borja Martínez-Téllez<sup>1,2</sup> y Palma Chillón<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad Ciencias del Deporte, Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, Granada. <sup>2</sup>Grupo de investigación PROFITH "PROmoting FITness and Health through physical activity", Granada. España.

## Resumen

**Introducción:** El desplazamiento activo (ir andando o en bicicleta) al centro educativo contribuye a aumentar los niveles de actividad física en jóvenes. Las condiciones climatológicas podrían influenciar dicho comportamiento.

**Objetivo:** El objetivo es estudiar la influencia de la precipitación en forma de lluvia y del periodo estacional, en el modo de desplazamiento al colegio e instituto en niños y adolescentes de la ciudad de Granada.

**Método:** Participaron un total de 384 estudiantes (166 niños y 218 adolescentes) entre 8 y 18 años de 2 centros (colegio e instituto) de la capital Granadina. Los participantes completaron un cuestionario sobre el modo de desplazamiento semanal en las tres estaciones del año académico. Los datos de precipitación en estas tres semanas fueron obtenidos desde la Agencia Estatal de Meteorología. Las asociaciones entre la precipitación en forma de lluvia y la estación con el modo de desplazamiento activo al colegio se estudió mediante el test McNemar.

**Resultados:** A nivel general, no se encontraron asociaciones significativas entre la precipitación y el periodo estacional con el modo de desplazamiento de los niños y adolescentes ( $p > 0,05$ ) a excepción de dos asociaciones: a) el efecto positivo de la lluvia en el porcentaje de niños que andan al colegio entre un día lluvioso y un día no lluvioso en primavera ( $p = 0,031$ ) y b) el ligero efecto de la estación en el porcentaje de niños y adolescentes que andan entre otoño e invierno (45,8% y 37,5% andan) y entre otoño y primavera (59,7% y 56%) respectivamente ( $p = 0,07$ ).

**Conclusión:** Las condiciones climatológicas parecen tener poca influencia en el modo de desplazamiento en niños y adolescentes de Granada, pareciendo existir un hábito constante en dicho comportamiento a lo largo del curso académico.

(Nutr Hosp. 2015;31:1264-1272)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8282

Palabras clave: Niños. Adolescentes. Desplazamiento activo. Lluvia. Estación.

**Correspondencia:** Palma Chillón Garzón.  
Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Granada.  
Ctra Alfacar, s/n, 18011 Granada.  
E-mail: pchillon@ugr.es

Recibido: 23-X-2014.  
Aceptado: 17-XII-2014.

## EFFECT OF PRECIPITATION AND SEASONAL PERIOD ON THE PATTERNS OF COMMUTING TO SCHOOL IN CHILDREN AND ADOLESCENTS FROM GRANADA

### Abstract

**Background:** Active commuting (walking or cycling) to school contributes to increase physical activity levels in young people. Meteorological conditions might have a remarkable influence on this behaviour.

**Objective:** The aim is to study the impact of the rainfall and seasonality on the mode of commuting to primary school or secondary school in children and adolescents from Granada.

**Methods:** A total of 384 students (166 children and 218 adolescents) between 8-18 years from 2 different schools (primary and secondary schools) of Granada took part in the research. Participants filled a questionnaire about their weekly pattern on the mode of commuting to school in the three seasons of the academic year. Data about the rainfall in those three weeks was obtained from the National Agency of Meteorology. The association between rainfall and seasonality with mode of commuting to school was studied by McNemar test.

**Results:** No significant associations were spotted between the rainfall and the seasonality with mode of commuting in children and adolescents ( $p > 0,05$ ) except for: a) a positive effect of rainfall in the percentage of children who usually walked to school between a rainy day and a non-rainy day in spring ( $p = 0,031$ ) and b) a weak effect of the seasonality on the percentage of children and adolescents who usually walk between autumn and winter (45.8% and 37.5% walk to school) and between autumn and spring (59.7% and 56%) respectively ( $p = 0,07$ ).

**Conclusions:** The meteorological conditions do not seem to influence the mode of commuting to school in children and adolescents from Granada, which might indicate that this behavior keeps a constant pattern throughout the whole academic year.

(Nutr Hosp. 2015;31:1264-1272)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8282

Key words: Children. Adolescents. Active Commuting. Rain. Season.

## Abreviaturas

AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes. Introducción. *Párrafo 1. Frase 3.*

HELENA: Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence. Introducción. *Párrafo 1. Frase 4.*

P.E: Por ejemplo. Introducción. *Párrafo 3. Frase 1.*

EEUU: Estados Unidos. Introducción. *Párrafo 4. Frase 9.*

N: Tamaño de Población. Método. *Párrafo 7. Frase 2.*

AEMET: Agencia Estatal de Meteorología. *Párrafo 12. Frase 2.*

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences. *Párrafo 17. Frase 5.*

## Introducción

En la actualidad existe una gran preocupación generalizada por el bajo nivel de actividad física, la creciente incidencia de la obesidad y las enfermedades crónicas en España y el resto de Europa. Así surgieron proyectos como el estudio AVENA o HELENA, con los que se estudió tanto el estado de salud, la situación metabólico-nutricional y los hábitos de comportamiento de una muestra representativa de jóvenes españoles<sup>1,2</sup>.

La participación en la actividad física se asocia con muchos factores individuales, sociales y ambientales<sup>3-5</sup> y la identificación de estos factores es de gran importancia para el diseño de programas de intervención de salud pública eficaces<sup>6</sup>. Los factores sociales han sido ampliamente estudiados, tales como el nivel económico, la etnia o la edad así como los factores individuales dónde se incluye, el entorno construido, largas distancias, el acceso a las instalaciones, a los parques, al transporte público o a la conectividad de la calle<sup>7</sup>. Los factores ambientales como la variación estacional o las condiciones climáticas como la lluvia, han sido menos estudiadas<sup>8</sup>.

La promoción del desplazamiento activo (p.e andando o en bicicleta) es una forma prometedora para aumentar la actividad física en jóvenes por su integración en la vida cotidiana<sup>9,10</sup>. Chillón y colaboradores han observado una asociación importante entre el desplazamiento activo y mayores niveles de actividad física en adolescentes<sup>11</sup>.

Diariamente tomamos las decisiones de cómo desplazarnos, viéndose afectadas por las características del destino, las del desplazamiento, y las condiciones meteorológicas<sup>12</sup>. Los efectos concretos de las condiciones meteorológicas (lluvia, temperatura, viento) y el clima estacional (otoño, invierno, primavera y verano) sobre el desplazamiento activo han sido poco estudiados y la evidencia es limitada y no concluyente, posiblemente por ser un parámetro no modificable. Sirad y colaboradores no encontró ninguna asociación entre el estado del tiempo (nublado, soleado, lluvioso, ni-

vosos), la temperatura y el número de estudiantes que viajaban de forma activa (caminando y montando en bicicleta) a la escuela en Carolina del Sur (EEUU)<sup>13</sup>. En cambio, Duncan y colaboradores sí encontraron efectos sustanciales en la disminución del número de pasos que realizaban niños de 5 a 12 años a la escuela en condiciones de lluvia y temperaturas extremas en Auckland (Nueva Zelanda)<sup>14</sup>.

Sí existe mayor evidencia sobre la relación entre los niveles de actividad física generales con las condiciones climatológicas, siendo estos más altos en primavera y verano y más bajos en otoño e invierno<sup>5,8</sup>. La variación estacional de la actividad física se asocia con cambios en la climatología y las horas de luz que acompañan a las diferentes estaciones<sup>15</sup>. Estos efectos ambientales están recibiendo cada vez más atención sobre el desplazamiento activo<sup>16</sup>. A corto plazo, los cambios en las condiciones climáticas, tales como la cantidad de luz del día, la temperatura y la precipitación, pueden impedir o promover tanto el deseo como la viabilidad del desplazamiento activo<sup>17</sup>. En algunos contextos existe una larga tradición de realizar actividades al aire libre independientemente de la estación del año. Incluso durante el invierno en el norte de Europa, los problemas de desplazamiento activo podrían estar más relacionados con el mal estado de las infraestructuras que por el efecto de la estación<sup>18</sup>.

Por tanto, el presente estudio tiene como objetivos sobre una población de niños y adolescentes de la capital granadina de: (1) estudiar la influencia de la precipitación en el modo de desplazamiento al centro educativo dentro de una misma semana, entre trayectos (ida o vuelta) y días lluviosos ( $\geq 10$  L/m<sup>2</sup>) y trayectos y días no lluviosos ( $< 10$  L/m<sup>2</sup>); (2) estudiar la influencia de las estaciones en el modo de desplazamiento de un mismo trayecto al centro educativo.

## Método

### Participantes

En el estudio participaron un total de 384 estudiantes entre 8 y 18 años de 2 centros educativos (colegio e instituto) de la capital granadina que completaron todos los ítems del cuestionario. De estos, eran niños (N=166 en otoño, N=103 en invierno y N=105 en primavera) y adolescentes eran (N=218 en otoño, N=216 en invierno y N=185 en primavera).

Para analizar el segundo objetivo (efecto de la estación en el modo de desplazamiento) se incluyeron aquellos sujetos que tenían datos de modo de desplazamiento en las 3 estaciones (N=72 niños y N=159 adolescentes).

El estudio se ha realizado bajo el marco legislativo vigente español. Para la realización del mismo, se informó de forma oral y escrita a la comunidad educativa involucrada en la ejecución del estudio (profesores/as y/o directores/as de centro) sobre el objetivo y carácter

del estudio. El presente estudio está aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad de Granada (caso n° 817).

### *Diseño e Instrumentos*

Es un estudio longitudinal llevado a cabo a lo largo del curso académico 2012-2013, realizando tres medidas sobre patrones de desplazamiento al centro educativo y sobre la precipitación durante 5 días lectivos consecutivos correspondientes a una semana de lunes a viernes. Los tres momentos en que se aplicaron estas medidas fueron en las tres estaciones que se suceden en el curso escolar: otoño (primer trimestre, en la semana 19-23 de noviembre), invierno (segundo trimestre, en la semana 19-23 de febrero y 4-8 de marzo) y primavera (tercer trimestre, en la semana 13-17 de mayo).

Los patrones de desplazamiento se obtuvieron a través de un cuestionario desarrollado por el Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada, del que no está actualmente constata la fiabilidad y validez. No obstante, las preguntas que se incluyen son muy similares a las de otros estudios realizados en la misma temática que si han demostrado fiabilidad y validez al traducirlos del inglés<sup>19</sup>. El cuestionario se compone de dos preguntas sobre el modo de desplazamiento habitual al y desde el centro educativo de esta forma: “¿cómo te desplazas habitualmente al colegio o instituto?” y “¿cómo vuelves del colegio esta semana?” Para ambas preguntas, las opciones de respuesta fueron: “andando, en bicicleta, en coche, en moto, en autobús o en otros”. Asimismo, se planteó para cada día de la semana, de lunes a viernes una pregunta sobre el modo de desplazamiento del trayecto de ida al colegio o al instituto: “¿cómo vas al colegio/instituto esta semana?”; y otra pregunta sobre el modo de desplazamiento del trayecto de vuelta del colegio o instituto: “¿cómo vuelves del colegio/instituto esta semana?”, ambas con las mismas opciones de respuesta anteriores para cada trayecto de cada día.

Los datos de precipitación se solicitaron a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). De la estación meteorológica más cercana a la localidad de ubicación del centro educativo, se recogieron los datos y formas de precipitación en las 24 horas de cada uno de los días en los que se evaluó el modo de desplazamiento de los participantes. La forma de precipitación fue siempre en forma de lluvia. Partiendo de los datos brutos de precipitación, se calcularon los promedios las precipitaciones en tres espacios horarios diferentes: a) en el intervalo de horas de entrada del colegio o instituto desde las 7-9 h; b) en el intervalo de horas de salida del colegio o instituto desde las 13-15; y c) en el intervalo de horario escolar de 7-15h.

Los datos meteorológicos de AEMET se transfirieron a una base de datos por dos investigadores distintos de forma independiente (revisión por pares)

donde se cruzaron ambas bases de datos para calcular el porcentaje de concordancia (88%) y discrepancias (12%) entre los dos investigadores. Seguidamente, se analizaron las discrepancias a través de un consenso entre investigadores para conseguir un 100% de concordancia.

Se consideró trayecto o día lluvioso aquel en el que existía una precipitación  $\geq 10\text{L/m}^2$  y trayecto o día no lluvioso aquel en el que existía una precipitación  $< 10\text{L/m}^2$ .

### *Análisis Estadístico*

Se realizaron análisis descriptivos atendiendo al modo de desplazamiento de la ida y la vuelta al colegio e instituto durante los cinco días lectivos registrados en cada estación, y a las precipitaciones recogidas en los intervalos de 7-9h, 13-15h y 7-15h. El análisis del modo de desplazamiento en función de la precipitación y del periodo estacional se estudió mediante el test McNemar.

Para estudiar el efecto de la precipitación en el modo de desplazamiento, se analizó si el porcentaje de los sujetos que se desplazan andando al centro educativo varía entre días lluviosos y días no lluviosos dentro de una misma semana y en el mismo trayecto. Sólo existían trayectos lluviosos ( $\geq 10\text{L/m}^2$ ) en la ida en las semanas de invierno y primavera. También se estudió los efectos que tiene en el desplazamiento dos o más días seguidos lluviosos frente a dos o más días no lluviosos de la misma semana, atendiendo al intervalo de precipitación de 7-15h. Estas condiciones se cumplieron únicamente en los niños por lo que se comparó el promedio del porcentaje de los sujetos que andan en los días lluviosos de martes, miércoles y jueves frente a los que andan en lunes y viernes de la semana de invierno.

Para estudiar el efecto de la estación en el modo de desplazamiento se analizó si el porcentaje de los sujetos que se desplazan andando varía entre estaciones. Este análisis se realizó de forma independiente para cada trayecto (ida y vuelta) y día de la semana, para estudiar si se mantenía el hábito en el modo desplazamiento semanal de cada sujeto a lo largo del curso académico. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico SPSS 20,0 Las diferencias se consideraron significativas con un valor de  $p < 0,05$ .

### **Resultados**

En la tabla I y tabla II se presentan los porcentajes del modo de desplazamiento en el trayecto de ida y vuelta durante las tres semanas de cada estación (otoño, invierno y primavera) para niños y adolescentes. También se presenta la precipitación acumulada en los intervalos de 7-9h, 13-15h y de 7-15h.

**Tabla I**  
*Modo de desplazamiento al colegio y precipitación en otoño, invierno y primavera en niños de un colegio de Granada*

Granada/Colegio	N	Modo de desplazamiento (%)					Precipitación (L/m²)	
		Andan	Bicicleta	Coche	Moto	Bus	I, 7-9h / V, 13-15h	7-15h
Otoño (19-23 Noviembre)								
Ida Lunes	166	44,3	0	40,9	0,6	13,8	0	0
Ida Martes	166	46,1	0	41,9	0,6	11,4	0	0
Ida Miércoles	166	44,9	0	40,7	1,8	12,6	0	0
Ida Jueves	166	46,1	0	40,1	0,6	13,2	0	0
Ida Viernes	166	45,1	0	39,7	3,0	12,6	0	0
Vuelta Lunes	166	47,3	0	37,1	1,2	13,8	0	0
Vuelta Martes	166	43,1	0	43,7	3,0	10,2	0	0
Vuelta Miércoles	166	47,9	0	37,1	1,2	13,8	0	0
Vuelta Jueves	166	44,9	0	39,5	3,0	12,6	0	0
Vuelta Viernes	166	48,5	0,6	36,5	1,8	12,0	0	0
Invierno (4-8 marzo)								
Ida Lunes	103	45,6	0	41,7	1,9	10,7	0	0
Ida Martes	103	45,6	0	41,7	1,0	11,7	8	70
Ida Miércoles	103	48,5	0	38,8	0	12,6	8	58
Ida Jueves	103	44,7	0	40,8	1,9	12,6	38	114
Ida Viernes	103	44,7	0	40,8	1,9	12,6	0	2
Vuelta Lunes	103	48,5	0	37,9	1,0	12,6	0	0
Vuelta Martes	103	46,6	0	43,7	1,9	7,8	0	70
Vuelta Miércoles	103	48,5	1,0	39,8	0	11,7	8	58
Vuelta Jueves	103	43,7	0	42,7	1,9	11,7	0	114
Vuelta Viernes	103	40,8	0	46,6	0	12,6	0	2
Primavera (13-17 mayo)								
Ida Lunes	105	47,6	0	42,9	0	9,5	0	0
Ida Martes	105	45,7	0	42,9	0	11,4	0	0
Ida Miércoles	105	35,2	0	41,0	0	10,5	0	0
Ida Jueves	105	44,8	0	43,8	0	10,5	0	0
Ida Viernes	105	44,8	0	42,9	0	12,4	14	16
Vuelta Lunes	105	49,5	0	39,0	0	11,4	0	0
Vuelta Martes	105	49,5	0	42,9	1,9	5,7	0	0
Vuelta Miércoles	105	50,5	0	38,1	0	10,5	0	0
Vuelta Jueves	105	49,5	0	36,8	1,0	12,4	0	0
Vuelta Viernes	105	46,2	0	39,4	1,0	13,5	0	16

I, ida; V, vuelta

### *Efecto de la precipitación*

Los datos del efecto de la precipitación en el modo de desplazamiento comparando el porcentaje de niños y adolescentes que andan en días lluviosos y no lluvio-

sos en una misma semana se muestran en la figura 1 y figura 2 respectivamente.

En niños, en la semana de invierno, no se observaron cambios significativos al comparar los trayectos de ida de lunes e ida del viernes en los que no llovió

**Tabla II**  
*Modo de desplazamiento al instituto y precipitación en otoño, invierno y primavera en adolescentes de enseñanza secundaria obligatoria de un instituto de Granada*

Granada/Instituto	N	Modo de desplazamiento (%)					Precipitación (L/m²)	
		Andan	Bicicleta	Coche	Moto	Bus	I, 7-9h / V, 13-15h	7-15h
Otoño (19-23 noviembre)								
Ida Lunes	218	60,6	0	30,8	0,9	9,4	0	0
Ida Martes	218	62,0	0	29,6	1,4	9,4	0	0
Ida Miércoles	218	61,5	0	29,6	1,4	9,9	0	0
Ida Jueves	218	62,0	0	30,5	0,9	8,9	0	0
Ida Viernes	218	61,5	0	29,1	1,9	9,9	0	0
Vuelta Lunes	218	63,4	0	22,5	0	16,0	0	0
Vuelta Martes	218	63,4	0	21,1	0	17,4	0	0
Vuelta Miércoles	218	63,4	0	21,6	0,9	16,0	0	0
Vuelta Jueves	218	63,8	0	20,7	0,5	17,4	0	0
Vuelta Viernes	218	62,0	0	23,0	1,4	15,5	0	0
Invierno (11-15 febrero )								
Ida Lunes	216	59,3	0	30,1	0,5	10,2	0	2
Ida Martes	216	59,3	0	30,1	0,5	10,2	0	0
Ida Miércoles	216	59,3	0	29,2	0	11,6	0	0
Ida Jueves	216	59,7	0	28,7	0,9	10,6	0	0
Ida Viernes	216	58,8	0	28,7	0,5	12,0	14	16
Vuelta Lunes	216	62,0	0	23,6	0	14,8	0	2
Vuelta Martes	216	62,0	0	24,1	0	14,4	0	0
Vuelta Miércoles	216	62,5	0	22,2	0	15,7	0	0
Vuelta Jueves	216	62,0	0	23,1	0	15,3	0	0
Vuelta Viernes	216	61,6	0	22,2	0	16,7	0	16
Primavera (13-17 mayo)								
Ida Lunes	185	55,7	0	33,0	0	11,4	0	0
Ida Martes	185	55,7	0	33,0	0	11,4	0	0
Ida Miércoles	185	56,2	0	31,9	0,5	11,4	0	0
Ida Jueves	185	55,9	0	30,6	2,7	10,2	0	0
Ida Viernes	185	55,7	0	32,3	0	11,9	14	16
Vuelta Lunes	185	62,2	0	22,2	0,5	15,7	0	0
Vuelta Martes	185	62,2	0	20,5	0,5	16,8	0	0
Vuelta Miércoles	185	61,6	0	21,6	0,5	16,2	0	0
Vuelta Jueves	185	62,2	0	22,0	0,5	15,1	0	0
Vuelta Viernes	185	61,6	0	21,0	0	17,3	0	16

I, ida; V, vuelta

(45,6% y 44,7% respectivamente andan), con el trayecto de ida del jueves que llovió (44,7% andan). En la semana de primavera, se comparan los trayectos de ida de miércoles y jueves donde no llovió (35,2% y 44,8%

respectivamente andan) con el trayecto de ida del viernes que llovió (44,8% andan), observándose un cambio significativo al comparar el trayecto del miércoles con el del viernes en primavera ( $p=0,031$ ) (Fig. 1).



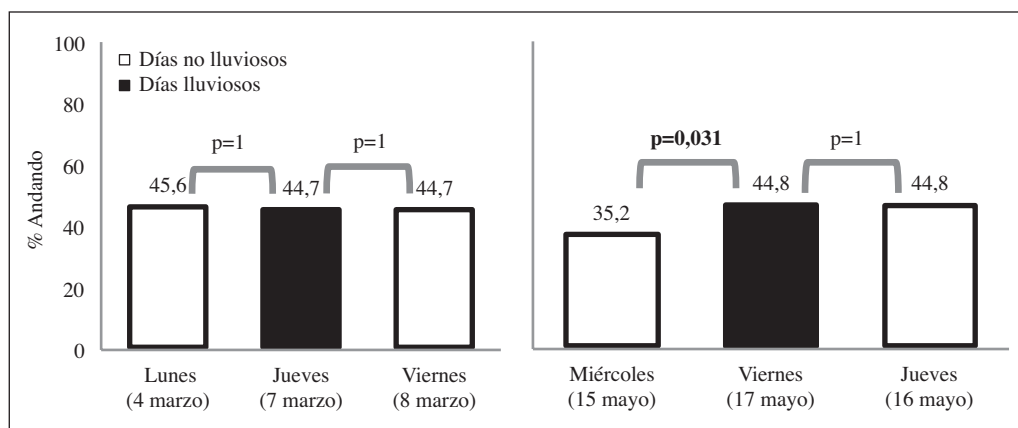


Fig. 1.—Comparación del porcentaje de los que andan al colegio entre un día lluvioso y dos días no lluviosos en invierno y primavera en Granada.

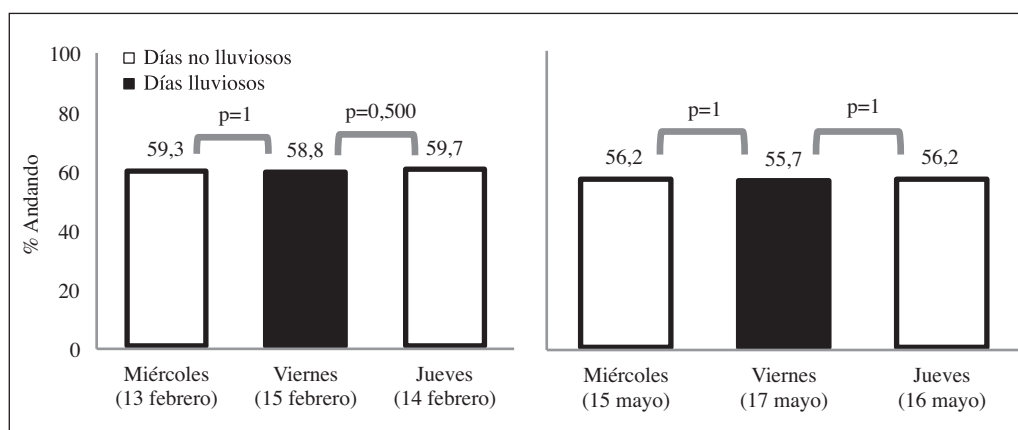


Fig. 2.—Comparación del porcentaje de los que andan al instituto entre un día lluvioso y dos días no lluviosos en invierno y primavera en Granada.

En adolescentes, en la semana de invierno, se compararon los trayectos de ida de miércoles y jueves en los que no llovió (59,3% y 59,7% respectivamente andan), con el trayecto de ida del viernes que llovió (58,8% andan), no observándose cambios significativos en el modo de desplazamiento ( $p=1$  y  $p=0,500$  respectivamente). En la semana de primavera, se compararon los trayectos de ida de miércoles y jueves en los que no llovió (56,2% y 56,2% respectivamente andan) con el trayecto de ida del viernes que llovió (55,7% andan), no observándose cambios significativos en el desplazamiento ( $p=1$ ) (Fig. 2).

El efecto acumulado de varios días lluviosos (con una precipitación en la franja horaria de 7-15h superior a 10 L/m<sup>2</sup> cada día) se analizó en niños en la semana de invierno, comparando los días lluviosos de martes, miércoles y jueves (un promedio de 40,8% andan) con los días no lluviosos de lunes y viernes (un promedio de 41,7% andan), no observándose un cambio significativo ( $p=1$ ) (Fig. 3).

#### Efecto de la estación

Los datos del efecto de la estación en el modo de desplazamiento, se muestra en la tabla III y tabla IV.

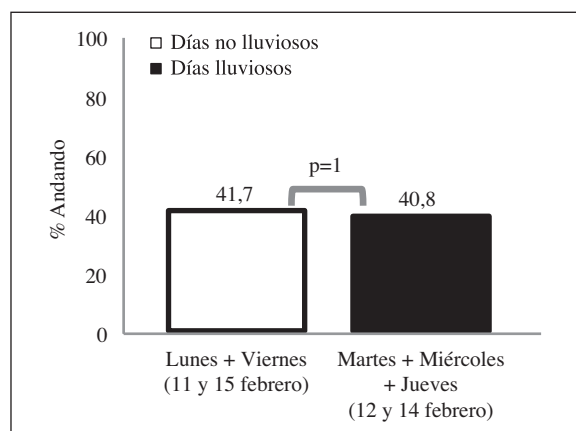


Fig. 3.—Comparación del porcentaje de los que andan al y desde el colegio entre días no lluviosos (Lunes + Viernes) y días lluviosos (Martes + Miércoles + Jueves) en invierno en Granada.

No existieron diferencias significativas al comparar el porcentaje de los que andan para cada trayecto (ida y vuelta) y día de la semana (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes) de las 3 estaciones (otoño, primavera, verano). Se observaron dos diferencias cercanas a la significación ( $p=0,07$ ) entre el trayecto de vuelta del vier-

nes de otoño (45,8% andan) con el de invierno (37,5% andan) en los niños (Tabla III), y entre el trayecto de ida del martes de otoño (59,7% andan) con el de primavera (56% andan) en los adolescentes (Tabla IV).

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio indican que la precipitación en forma de lluvia y el periodo estacional no parecen ser factores que influyan en la elección del modo de desplazamiento al centro educativo en estudiantes de Granada.

Pocos son los estudios que han evaluado la asociación entre la precipitación y el desplazamiento activo al colegio, y entre los existentes se evidencia controversia<sup>13,14,20</sup>. Sirad y colaboradores coinciden con los resultados obtenidos en el presente estudio observando la falta de asociación del modo de desplazamiento y las condiciones meteorológicas en niños<sup>13</sup> y Robertson-Wilson y colaboradores que también coinciden en la falta de asociación del modo de desplazamiento y de indicadores climatológicos como la lluvia o la temperatura en adolescentes<sup>20</sup>. En cambio, en otra investigación realizada en Nueva Zelanda por Duncan y colaboradores<sup>14</sup>, se observó un ligero efecto en el número de

**Tabla III**  
*Comparación del desplazamiento activo al colegio entre estaciones*

Granada/Colegio	N	Andan (% sujetos)			P (entre estaciones)		
		Otoño	Invierno	Primavera	Ot*Inv	Inv*Pr	Ot*Pr
Ida Lunes	72	41,7	43,1	41,7	1	1	1
Ida Martes	72	44,4	44,4	38,9	1	0,219	0,219
Ida Miércoles	72	41,7	47,2	41,7	0,289	0,125	1
Ida Jueves	72	41,7	44,4	38,9	0,727	0,289	0,500
Ida Viernes	72	44,4	43,1	40,3	1	0,625	0,375
Vuelta Lunes	72	44,4	47,2	45,8	0,687	1	1
Vuelta Martes	72	40,3	45,8	45,8	0,219	1	0,344
Vuelta Miércoles	72	47,2	47,2	47,2	1	1	1
Vuelta Jueves	72	43,1	43,1	45,8	1	0,754	0,727
Vuelta Viernes	72	45,8	37,5	41,7	0,07	0,508	0,508

Ot, otoño; Inv, invierno; Pr, primavera.

**Tabla IV**  
*Comparación del desplazamiento activo al instituto entre estaciones*

Granada/Instituto	N	Andan (% sujetos)			P (entre estaciones)		
		Otoño	Invierno	Primavera	Ot*Inv	Inv*Pr	Ot*Pr
Ida Lunes	159	58,5	58,5	56,0	1	0,344	0,289
Ida Martes	159	59,7	58,5	56,0	0,774	0,344	0,07
Ida Miércoles	159	59,7	58,5	56,6	0,774	0,508	0,227
Ida Jueves	159	58,8	58,1	56,2	1	0,549	0,388
Ida Viernes	159	59,7	57,9	56,0	0,581	0,549	0,109
Vuelta Lunes	159	61,0	59,7	61,6	0,625	0,375	1
Vuelta Martes	159	61,0	59,7	61,6	0,625	0,453	1
Vuelta Miércoles	159	61,0	59,7	61,0	0,625	0,727	1
Vuelta Jueves	159	61,2	59,7	61,6	0,375	0,453	1
Vuelta Viernes	159	59,7	59,1	61,0	1	0,508	0,687

Ot, otoño; Inv, invierno; Pr, primavera.



pasos, disminuyendo en los días laborables en un 11% y un 8% por día para los niños y niñas respectivamente, cuando había una precipitación moderada.

En relación al efecto de la estacionalidad sobre el modo de desplazamiento, al igual que ocurre en nuestros resultados, no se encontraron cambios significativos entre los estudios revisados. Tucker y colaboradores en un estudio y Kolle y colaboradores en otro estudio, observaron que el clima estacional no produjo ningún efecto reseñable sobre el modo de desplazamiento a la escuela<sup>8,21</sup>, mientras que Fyhri y colaboradores sí encontró modificaciones pequeñas en el modo de desplazamiento en función de la estación<sup>22</sup>. Los resultados encontrados en el presente estudio se encuentran en la línea de mostrar que la actividad física general y el desplazamiento realizado en jóvenes europeos se mantienen independientemente de la estación<sup>5</sup>.

La falta de asociación que aparentemente ocurre entre la elección del modo desplazamiento y las condiciones meteorológicas (precipitaciones y estacionalidad), posiblemente sea por la necesidad de desplazarse de la manera más fácil y más conveniente a la escuela. Puede ser que la elección de los modos de desplazamiento para ir o volver del centro educativo sea un comportamiento rutinario en la población de estudio respondiendo a un patrón familiar en el que se involucran todos los miembros y, por tanto, esté menos influenciada por factores externos como el clima estacional y condiciones meteorológicas como la lluvia. Esas condiciones meteorológicas podrían tener influencia en el modo de desplazamiento si se vuelven extremas y peligrosas y hacen extremadamente difícil el desplazamiento<sup>18</sup>. Sin embargo, en Granada y en general, en el sur de España, las condiciones climatológicas se caracterizan por tener temperaturas medias más cálidas y por la escasez de días lluviosos.

Entre las fortalezas que se observan en este estudio, destacar que se trata de un tema poco investigado, ya que se han encontrado pocos estudios que tuvieran en cuenta la influencia de la lluvia y el clima estacional en la manera de desplazarse. En segundo lugar es un estudio cuya población ocupa tanto a niños como adolescentes y en tercer lugar, se tienen en cuenta las tres estaciones que abarcan todo el curso escolar, permitiendo analizar en mejor medida las variaciones que se pueda dar a lo largo del mismo.

Se necesitan más investigaciones para confirmar la ausencia de asociaciones entre condiciones meteorológicas como la lluvia y la estacionalidad, dadas algunas limitaciones en este estudio. En primer lugar, la escasa variabilidad en la precipitación de lluvia dificulta establecer diferencias claras entre días lluviosos y no lluviosos. Se necesitaría replicar estos análisis en otras ubicaciones geográficas con mayores variaciones de lluvia y de características estacionales. En tercer lugar, sería necesario que el número de participantes fuera más elevado, ya que el bajo número de participantes de este estudio impidió utilizar análisis de mayor potencia estadística.

## Conclusiones

La precipitación en forma de lluvia y el periodo estacional no parecen influir en el modo de desplazamiento al centro educativo en niños y adolescentes de Granada capital. El patrón del desplazamiento al centro educativo muestra ser constante a lo largo del curso académico y son otros factores no estudiados en el presente estudio los que parecen determinar la elección de un modo de desplazamiento u otro.

## Agradecimientos

Agradecimientos a mi familia, amigos y a los compañeros presentes en la realización de este manuscrito y en especial a la Agencia Estatal de Meteorología por la cesión de los datos meteorológicos, sin los cuales no hubiera sido posible realizar el estudio. El autor Herrador-Colmenero está financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (FPU 13/01088).

## Referencias

1. González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, et al. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA): Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutrición Hospitalaria* 2003; 18:15-28.
2. Vicente-Rodriguez G, Libersa C, Mesana MI, Beghin L, Iliescu C, Aznar LAM, et al. Healthy lifestyle by nutrition in adolescence (HELENA). A new EU funded project. *Therapie* 2007;62(3):259-70.
3. Sallis JE, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J. An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*. *Annual Review of Public Health* 2006; 27:297-322.
4. Van Acker R, De Bourdeaudhuij I, De Martelaer K, Seghers J, De Cocker K, Cardon G. The Association Between Socio-Ecological Factors and Having an After-School Physical Activity Program. *Journal of School Health* 2012;82(9):395-403.
5. Gracia-Marco L, Ortega FB, Ruiz JR, Williams CA, Hagstromer M, Manios Y, et al. Seasonal variation in physical activity and sedentary time in different European regions. The HELENA study. *Journal of Sports Sciences* 2013; 31(16): 1831-40.
6. Goodman A, Paskins J, Mackett R. Day Length and Weather Effects on Children's Physical Activity and Participation in Play, Sports, and Active Travel. *Journal of Physical Activity & Health* 2012; 9(8):1105-16.
7. Copperman RB, Bhat CR. An analysis of the determinants of children's weekend physical activity participation. *Transportation* 2007; 34(1):67-87.
8. Tucker P, Gilliland J. The effect of season and weather on physical activity: A systematic review. *Public Health* 2007;121(12): 909-22.
9. Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Popkin BM. Active commuting to school - An overlooked source of childrens' physical activity? *Sports Medicine* 2001;31(5):309-13.
10. Lorenc T, Brunton G, Oliver S, Oliver K, Oakley A. Attitudes to walking and cycling among children, young people and parents: a systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2008;62(10):852-7.

11. Chillón P, Gottrand F, Ortega FB, Gonzalez-Gross M, Ruiz JR, Ward DS, et al. Active Commuting and Physical Activity in Adolescents From Europe: Results From the HELENA Study. *Pediatric Exercise Science* 2011;23(2):207-17.
12. Heinen E, Maat K, van Wee B. Day-to-Day Choice to Commute or Not by Bicycle. *Transportation Research Record* 2011; (2230):9-18.
13. Sirard JR, Ainsworth BE, McIver KL, Pate RR. Prevalence of active commuting at urban and suburban elementary schools in Columbia, SC. *American Journal of Public Health* 2005;95(2):236-7.
14. Duncan JS, Hopkins WG, Schofield G, Duncan EK. Effects of weather on pedometer-determined physical activity in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2008;40(8):1432-8.
15. Carson V, Spence JC. Seasonal Variation in Physical Activity Among Children and Adolescents: A Review. *Pediatric Exercise Science* 2010; 22(1):81-92.
16. Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman A, Sallis JF. Understanding environmental influences on walking - Review and research agenda. *American Journal of Preventive Medicine* 2004;27(1):67-76.
17. Belanger M, Gray-Donald K, O'Loughlin J, Paradis G, Hanley J. Influence of Weather Conditions and Season on Physical Activity in Adolescents. *Annals of Epidemiology* 2009; 19(3):180-6.
18. Mitra R, Faulkner G. There's No Such Thing as Bad Weather, Just the Wrong Clothing: Climate, Weather and Active School Transportation in Toronto, Canada. *Canadian Journal of Public Health-Revue Canadienne De Sante Publique* 2012;103(9):S35-S41.
19. Chillón P, Ortega FB, Ruiz JR, Veidebaum T, Oja L, Maestu J, et al. Active commuting to school in children and adolescents: An opportunity to increase physical activity and fitness. *Scandinavian Journal of Public Health* 2010; 38(8):873-9.
20. Robertson-Wilson JE, Leatherdale ST, Wong SL. Social-ecological correlates of active commuting to school among high school students. *Journal of Adolescent Health* 2008;42(5): 486-95.
21. Kolle E, Steene-Johannessen J, Andersen LB, Anderssen SA. Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents in Norway: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2009;6.
22. Fyhri A, Hjorthol R. Children's independent mobility to school, friends and leisure activities. *Journal of Transport Geography* 2009;17(5):377-84.