

USO DE LA MOCHILA Y DOLOR DE ESPALDA EN ESCOLARES ADOLESCENTES DE MURCIA

BACKPACKS HABITS AND BACK PAIN IN 12 TO 18 YEARS OLD STUDENTS FROM MURCIA

Recibido el 19 de febrero de 2021 / Aceptado el 14 de diciembre de 2021 / DOI:10.24310/riccafd.2022.v11i1.14306
Correspondencia: alba.aparicio@um.es

Aparicio-Sarmiento, A.^{1A-F}; Martínez-Romero, MT.^{2A-F}; Rodríguez-Ferrán, O.^{3A-F}; Sainz de Baranda, P.^{4A-F}

¹Contratada predoctoral (Referencia: FPU18/00702) en la facultad de Ciencias del Deporte. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia (España), alba.aparicio@um.es

²Contratada predoctoral (Referencia: FPU15/05200). Facultad de Ciencias del Deporte. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia (España), mariateresa.martinez13@um.es

³Profesora Asociada de la Facultad de Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia (España), olga.rodriguez@um.es

⁴Profesora Titular de la Facultad de Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia (España), psainzdebaranda@um.es

Financiación

Trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación: "La prevención del dolor de espalda a través de la Educación Física" (DEP2010-21793), financiado por Ministerio de Ciencia e Innovación. Subprograma de proyectos de investigación fundamental no orientada. Ayuda de Iniciación a la investigación financiada por la Universidad de Murcia (R.-1023/2018 de 25 de octubre). Ayuda concedida para la Formación de Profesorado Universitario de los subprogramas de Formación y Movilidad dentro del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 en I+D+i (Ref.: Ref.: FPU15/05200; Ref.: FPU18/00702). Programa de Higiene Postural Isquios (Región de Murcia, Consejería de Educación, Juventud y Deportes).

Responsabilidades ^ADiseño de la investigación, ^BRecolector de datos, ^CRedactor del trabajo, ^DTratamiento estadístico, ^EApoyo económico, ^FIdea original y coordinador de toda la investigación.

RESUMEN

Objetivos: El objetivo fue describir el uso y transporte de la mochila de los escolares de Educación Secundaria Obligatoria, así como analizar la asociación entre éste y el dolor de espalda. **Método:** Utilizando un diseño transversal, se administró una encuesta a 275 adolescentes de 12 a 18 años. **Resultados:** El 98,91% de los escolares utilizaban mochila,



el 65,45% pensaban que su mochila era demasiado pesada, y el 72% del alumnado desconocía cuánto pesaba su mochila con el material escolar dentro. Se determinó asociación significativa entre el dolor de espalda y la sensación de que la mochila sea demasiado pesada, así como entre el dolor de espalda y el desconocer el peso de la mochila. **Conclusiones:** La mayoría de los adolescentes utilizan mochila y la transportan sobre los dos hombros. Sentir que la mochila pesa demasiado y no conocer su peso han sido factores asociados al dolor de espalda.

■ PALABRAS CLAVE

educación física, papel del docente, material escolar, servicio escolar de salud, pesos y medidas.

■ ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to describe backpack habits and its relation with back pain in Secondary Schoolchildren of the Region of Murcia (Spain). **Methods:** It was a cross-sectional study in which 275 teenagers from 12 to 18 years old were asked about their backpack habits and back pain. **Results:** The results showed that 98.91% of scholars used backpack and also that 65.45% of them thought that their backpacks were too heavy, even though the 70% of pupils didn't know their backpack weight. Back pain was significantly associated with thinking that the backpack is too heavy and with being unaware of the school bag weight. **Conclusions:** In conclusion, most of students used backpacks and carried them in a symmetric way. Feeling that the backpack weights too much and being ignorant of that weight were associated factors to back pain.

■ KEY WORDS

health education, educational materials, secondary schools, teacher attitudes, weights and measures.

■ INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico saludable ha sido ampliamente utilizado para el cuidado de la espalda de forma preventiva (1)(2)(3)(4). Sin embargo, la higiene postural también se ha mostrado como un área relevante para el tratamiento de la salud de la espalda (5)(6)(7). De hecho, distintas intervenciones sobre cuidado de la espalda llevadas a cabo en Educación



Física han tratado tanto el ejercicio físico saludable como la higiene postural (7)(8).

Dentro de la educación postural, el uso y transporte de la mochila ha sido un campo ampliamente estudiado (9)(10)(11)(12)(13)(14). Numerosas investigaciones han constatado que los escolares soportan un peso excesivo al transportar su mochila, de tal forma que hay una gran cantidad de estudios que han comprobado que los escolares transportan cargas superiores al 10% de su peso corporal (6)(15)(16)(18)(21)(22)(23).

Algunas investigaciones han observado una relación directa entre el dolor de espalda y el peso relativo de la mochila, observando que el transporte diario de una carga excesiva en las mochilas (13) produce un aumento del estrés que deben soportar las estructuras de la columna vertebral (15)(16)(17)(18)(19)(20).

Por otra parte, además del peso existen otros factores que pueden influir en la salud de la espalda a la hora de transportar una carga. En cuanto al tipo de mochila, Motmans, Tomlow y Vissers (24) recomiendan evitar el uso de bandolera debido a la actividad muscular asimétrica que produce y afirman que lo ideal sería repartir la carga entre la zona anterior y posterior, llevando una mochila y parte del material en los brazos. En esta línea, Yoon (25) determina que el uso de mochila es más sano que el uso de bandolera y a su vez, Bort y Simó (22), concluyen que es conveniente el uso de mochila cuando su peso es inferior a los 3-4 kg, mientras que es preferible usar un carrito cuando el peso es superior.

Respecto a la forma de llevar la mochila, Bort y Simó (22) aclaran que ésta debe ir ajustada a la espalda. Además, diferentes autores han señalado que la forma más correcta para el transporte de la mochila es sobre los dos hombros, ya que las cargas unilaterales perjudican más la columna vertebral (19)(25)(26)(27)(28)(29). También, Bort y Simó (22) recomiendan que si se usa carrito, éste sea empujado hacia adelante en lugar de arrastrarlo y que además, éste debe ser adaptado a la altura del escolar. Respecto al uso de bandolera, Andújar y Santonja (26) aconsejan que se lleve siempre cruzada y se vaya alternando el hombro de apoyo.

Además, se ha encontrado mayor prevalencia de dolor de espalda a medida que el tiempo de transporte de la mochila es mayor (15)(18)(23).

Por todo ello, autores como Calvo-Muñoz y Gómez-Conesa en 2012 (9) declaran que es necesaria la educación para la salud de la espalda en el ámbito escolar a fin de generar estrategias de prevención. Concretamente, señalan que deberían darse pautas orientadas a la forma de llevar la mochila, al tiempo que debe transportarse y al peso que debería tener la mochila en relación al peso corporal, individualizando las recomendaciones en función del diseño de la mochila.



En España, se han realizado estudios en diferentes comunidades con el objetivo de analizar cuáles son los hábitos de los escolares sobre el transporte del material escolar, el peso de las mochilas y en algunos casos su relación con el dolor de espalda (30). El presente estudio se plantea como objetivos: 1) Describir el uso y transporte de la mochila del alumnado de Educación Física de Educación Secundaria Obligatoria en la Región de Murcia 2) Analizar la asociación entre éste y el dolor de espalda.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y procedimiento

Se trató de un diseño transversal.

Para llevar a cabo el estudio se visitaron tres Institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia durante el curso académico 2017/2018. En cada uno de los centros, los participantes cumplimentaron un cuestionario en formato papel durante las sesiones de Educación Física bajo la supervisión y la atención tanto de un investigador experto como del propio profesor de la materia. Previamente a la participación en el estudio, los tutores legales firmaron su consentimiento por escrito. El proyecto respeta los principios de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por la Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Murcia (España) (ID 803/2013).

Participantes

Inicialmente, se seleccionaron un total de 400 adolescentes de manera aleatoria. Siguiendo los criterios de Miñana-Signes y Monfort-Pañego (31) y de Martínez-Crespo et al. (32), aquellos que no aportaron el consentimiento informado, que no completaron correctamente el cuestionario o que no asistieron el día de la recogida de datos fueron excluidos. Finalmente, los participantes encuestados fueron un total de 275 adolescentes de 12 a 18 años (85 pertenecientes al primer curso, 79 de segundo, 57 de tercero y 54 de cuarto curso de ESO). Así pues, 152 participantes (55,27%) fueron mujeres y 123 (44,57%) fueron varones. La edad media de los participantes fue de $14 \pm 1,37$ años.

Variables e instrumentos

Los datos sobre la mochila y el dolor de espalda fueron recogidos a través de la adaptación del cuestionario validado utilizado en el estudio de Martínez-Crespo et al. (32). El cuestionario está compuesto de ítems



que preguntan sobre el dolor de espalda en el pasado año y en la semana previa al estudio, así como sobre otras variables de exposición como el tipo de mochila utilizada, la manera de transportarla, el conocimiento del peso de la mochila, la percepción subjetiva del peso de la mochila, así como la forma y el tiempo empleado en ir desde casa al instituto.

Análisis de datos

Los datos fueron tratados mediante estadística descriptiva e inferencial a través del programa estadístico SPSS (versión 24.0). Se llevó a cabo un análisis descriptivo mediante el estudio de frecuencias y porcentajes. Para representar los porcentajes de prevalencia se utilizaron intervalos de confianza del 95%.

Posteriormente, se utilizó la prueba de chi-cuadrado para el análisis de la relación entre haber sufrido dolor de espalda y el conocimiento del peso de la mochila, para determinar la asociación entre el dolor de espalda y la percepción subjetiva del peso de la mochila, así como para analizar la asociación entre haber sufrido dolor de espalda y el tiempo que tardan en llegar de su casa al colegio andando. Se estableció un nivel de significación de $p < 0,05$.

■ RESULTADOS

En la tabla 1 se describen el uso y transporte de la mochila del alumnado de Educación Física, así como los datos referentes al peso de la mochila.

Tabla 1. Datos descriptivos sobre la mochila.

Preguntas y opciones de respuesta		N	%	IC (95%)	
				Inf.	Sup.
¿Qué mochila utilizas?	Mochila	272	98,91	98,90	98,92
	Carrito	3	1,09	1,08	1,10
	Bandolera	0	,00	,00	,00
	Total	275	100	100	100
¿Cómo llevas la mochila habitualmente?	En los dos hombros	248	90,18	90,14	90,22
	En un hombro	24	8,73	8,70	8,76
	En la mano	2	0,73	,72	,74
	En bandolera o cruzada	0	,00	,00	,00
	Otros	1	,36	,35	,37
Total	275	100	100	100	
¿Piensas que la mochila es demasiado pesada?	NO	95	34,55	34,49	34,61
	SI	180	65,45	65,39	65,51
	Total	275	100	100	100
¿Conoces cuánto pesa la mochila con el material escolar dentro?	NO	198	72,00	71,95	72,05
	SI	77	28,00	27,95	28,05
	Total	275	100	100	100



Como se muestra en la tabla 1, hasta 272 de 275 participantes (98,91%) dijeron utilizar mochila y el 90,18% afirmaron llevarla colgada en los dos hombros de forma habitual, mientras que el 8,73% dijeron transportarla colgada en un hombro. Además, hasta 180 de 275 participantes (65,45%) pensaban que su mochila era demasiado pesada, sin embargo, el 72% del alumnado desconocía cuánto pesaba su mochila con el material escolar dentro.

Por otro lado, un total de ciento cincuenta y dos escolares de 275 (55,27%; IC (95%): 55,21-55,33) respondieron haber padecido dolor de espalda en el pasado año y 71 escolares (25,82%; IC (95%): 25,77-25,87) afirmaron haber sufrido dolor de espalda en la semana previa al estudio.

En la tabla 2, se observa que de los escolares que afirmaron sufrir dolor de espalda en el año previo, un total de 100 (65,79%; IC (95%): 65,73-65,85) indicaron que su mochila les resultaba demasiado pesada, mientras que sólo 52 escolares (34,21%; IC (95%): 34,15-34,27) afirmaron que la mochila no les resultaba demasiado pesada. A través de la prueba Chi-cuadrado se comprobó que la asociación entre padecer dolor de espalda el pasado año y sentir que la mochila es demasiado pesada era estadísticamente significativa ($X^2=13,784$; $p=0,0002$).

Tabla 2. *Peso de la mochila en función del dolor de espalda en el pasado año y en la semana previa.*

Mochilas		Dolor de espalda año pasado				Dolor de espalda semana previa			
		NO		SI		NO		SI	
		N	%	N	%	N	%	N	%
¿Piensas que la mochila es demasiado pesada?	NO	43	34,96	52	34,21	77	37,75	18	25,35
	SI	80	65,04	100	65,79	127	62,25	53	74,65
	Total	123	100	152	100	204	100	71	100
¿Conoce cuánto pesa la mochila con el material escolar dentro?	NO	86	69,92	112	73,68	145	71,08	53	74,65
	SI	37	30,08	40	26,32	59	28,92	18	25,35
	Total	123	100	152	100	204	100	71	100



Entre los que sufrieron dolor de espalda la semana previa, un total de 53 estudiantes (74,65%; IC (95%): 74,58-74,72) indicaron que su mochila les resultaba demasiado pesada, mientras que sólo 18 escolares (25,35% IC (95%): 25,28-25,42) afirmaron que la mochila no les pesaba demasiado, siendo estadísticamente significativa la asociación entre padecer dolor de espalda la semana previa y sentir que la mochila es demasiado pesada ($X^2=13,883$; $p=0,0002$).

Por otro lado, de los escolares que sufrieron dolor de espalda en el año previo, un total de 112 estudiantes (73,68%; IC (95%): 73,61-73,75) afirmaron no conocer el peso de su mochila, mientras que sólo 40 escolares (26,32%; IC (95%): 26,25-26,39) indicaron saber cuánto pesaba su mochila. Además, se comprobó que padecer dolor de espalda en el año previo y no conocer el peso de la mochila estaban significativamente asociados ($X^2=27,845$; $p=0,0001$).

Así pues, entre los escolares que afirmaron sufrir dolor de espalda en la semana previa, un total de 53 estudiantes (74,65%; IC (95%): 74,55-74,75) afirmaron no conocer el peso de su mochila, mientras que sólo 18 escolares (25,35%; IC (95%): 25,25-25,45) indicaron saber cuánto pesaba su mochila, resultando significativa la asociación entre haber padecido dolor de espalda la semana pasada y no conocer el peso de la mochila ($X^2=13,883$; $p=0,0002$).

Por último, en la tabla 3 se muestra que 154 (56%) de 275 escolares van al instituto andando, mientras que 61 (22,18%) y 54 (19,64%) se desplazan en coche o en autobús respectivamente.

Tabla 3. Recuento y porcentaje de medios de transporte que los escolares utilizan para ir al instituto.

¿Cómo va al instituto?	N	%	IC (95%)	
			Inferior	Superior
Coche	61	22,18	22,13	22,23
Autobús	54	19,64	19,59	19,69
Moto	3	1,09	1,08	1,10
Bicicleta	3	1,09	1,08	1,10
Andando	154	56,00	55,94	56,06
Total	275	100	100	100

En la tabla 4, se puede ver que el 40,26% de los escolares que van andando tardan entre 5 y 10 minutos en llegar al instituto, el 29,22% tardan menos de 5 minutos, y el 20,13% tardan entre 10 y 15 minutos.

**Tabla 4.** Tiempo que tardan los escolares en ir andando de casa al colegio.

¿Cuánto tiempo tarda en llegar de casa al colegio?	N	%	IC (95%)	
			Inferior	Superior
menos de 5 min	45	29,22	29,15	29,29
5-10 min	62	40,26	40,18	40,34
10-15 min	31	20,13	20,07	20,19
15-20 min	12	7,79	7,75	7,83
+20 min	4	2,60	2,57	2,63
Total	154	100	100	100

Cuando se analizaron las relaciones entre el tiempo de desplazamiento de casa al colegio y el dolor de espalda no se encontró asociación entre haber sufrido dolor de espalda el pasado año o la semana previa y el número de minutos que los escolares tardaban en llegar andando de casa al colegio ($X^2=7,518$; $p=0,111$ y $X^2=3,494$; $p=0,479$, respectivamente).

■ DISCUSIÓN

El primer objetivo del presente estudio fue describir el uso y transporte de la mochila de los alumnos de Educación Física murcianos. Así pues, la gran mayoría de escolares utilizaban mochila, mientras que sólo unos pocos afirmaron utilizar carrito o bandolera. De igual manera, Ramos-Espada et al. (33), así como Mwaka et al. (34), encontraron que el medio más utilizado por los adolescentes para el transporte del material escolar era la mochila.

Además, la gran mayoría de los escolares dijeron transportar la mochila de forma simétrica (sobre los dos hombros). En esta línea, Casimiro (35) observó que si bien el transporte unilateral de la mochila aumentaba con la edad, más del 50% de los escolares transportaban la mochila de forma simétrica. Sin embargo, Korovessis et al. (18) encontraron que la mayoría de escolares de su estudio transportaban la mochila asimétricamente, quizás porque los autores registraron este dato por observación y no a través de un cuestionario.

Por otra parte, la mayoría de los escolares (65,45%) pensaban que su mochila era demasiado pesada, sin embargo, el 72% del alumnado desconocía cuánto pesaba su mochila con el material escolar dentro. Este dato puede ser debido a la falta de concienciación escolar sobre el peso adecuado de la mochila, ya que como afirman algunos autores existe un gran desconocimiento entre los docentes a cerca de las cuestiones relacionadas con la mochila (22).

Un segundo objetivo fue analizar la asociación entre el uso y transporte de la mochila y el dolor de espalda. En este sentido, cabe



resaltar una alta prevalencia de dolor de espalda entre los escolares. Sin embargo, al igual que ocurrió en el estudio de Korovessis et al. (18), no se pudo analizar si el dolor de espalda se encontraba asociado al tipo de mochila o a la forma de llevarla, ya que sólo tres escolares usaban carrito y ningún participante indicó utilizar bandolera. Además, hasta el 90,18% de los escolares dijeron transportar la mochila colgada en los dos hombros, por lo que tampoco se pudo comparar el dolor de espalda en función de la forma de llevar la mochila.

Respecto al análisis de la asociación entre el peso de la mochila percibido y el dolor de espalda sufrido, se observó que la mayoría de los escolares que sufrieron dolor de espalda en el pasado año (65,79%) y en la semana previa (74,65%), afirmaron que su mochila les resultaba demasiado pesada, siendo la asociación significativa. Así, autores como Negrini, Carabalona y Sibilla (23) o Al-Saleem et al. (21) han constatado que la carga media transportada por los escolares en sus mochilas es superior al máximo recomendado del 10-15% del peso corporal (9).

Así pues, Negrini y Carabalona (36) encontraron resultados similares al hallar que las mochilas eran pesadas para el 79,1% de los estudiantes y que dicha carga se encontraba asociada al dolor de espalda. De igual forma, Mwaka et al. (34) encontraron que el 35,4% de los escolares indicaron que llevar la mochila era la causa de sus molestias en la espalda.

Por otra parte, se encontró que la mayoría de los estudiantes que sufrieron dolor de espalda el pasado año (73,68%) y la semana previa (74,65%), afirmaron no conocer el peso de su mochila, siendo la asociación significativa. Estos hallazgos parecen indicar la necesidad de que desde el ámbito educativo los docentes, y en especial el docente de Educación Física, registren y transmitan el peso de la mochila de su alumnado a fin de abordar el problema de forma preventiva.

Por último, se encontró que la mayoría de los escolares iban andando al instituto y tardaban en llegar de 5 a 10 min. No obstante, no se halló asociación entre el dolor de espalda y el tiempo que tardan los escolares en llegar de casa al colegio. Sin embargo, Negrini y Carabalona (35) afirmaron que el transporte diario de la mochila era una causa frecuente de molestia para los escolares y Mwaka et al. (34) encontraron que el dolor de espalda estaba asociado a las caminatas de larga duración transportando la mochila.



CONCLUSIONES

La mayoría de los estudiantes de Educación Física de Educación Secundaria Obligatoria utilizan mochila para transportar su material escolar y realizan un transporte simétrico, sobre los dos hombros.

La mayor parte de los escolares participantes piensan que su mochila es demasiado pesada. Sin embargo, casi todos los estudiantes desconocen cuánto pesa su mochila con el material escolar dentro.

Existe asociación entre haber padecido dolor de espalda el año anterior o la pasada semana y sentir que la mochila tiene un peso excesivo, así como entre haber sufrido dolor de espalda y desconocer el peso de la mochila.

Por último, se manifiesta la necesidad de que los docentes de Educación Física registren y den a conocer el peso de la mochila de su alumnado a fin de abordar el cuidado de la espalda de manera preventiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albornoz-Cabello M, Barrios-Quinta CJ, Barrios-Quinta AM, De la Cruz-Torres B. Prescripción del ejercicio físico terapéutico supervisado en la cervicalgia mecánica inespecífica. *Rev Iberoam Cienc Act Física y el Deporte*. 2018;7(2):73-84.

2. González-Gálvez N, Sainz de Baranda P. Unidad didáctica «El método Pilates y la columna vertebral». Cuaderno del alumno. *Wanceulen E F Digit*. 2011;(8):78-93.

3. Pérez-de-la-Cruz S, Puentes-Fernández S, Rocamora-Pérez P, Lozano-Fernández JM. Efectividad de un programa de Pilates romana en lumbalgia inespecífica. Estudio piloto / Effectiveness of Romana Pilates Program in Low Back Pain. A Pilot Study. *Rev Int Med Cienc Act Física Deporte*. 2017;68(2017):667-76.

4. La Touche R, Escalante K, Linares MT. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(4):364-70.

5. Martínez-González M, Gómez-Conesa AA, Montesinos MDH. Programas de higiene postural desarrollados con escolares. *Fisioterapia*. 2008;30(5):223-30.

6. Gallardo-Vidal MI, Rodríguez-Barrientos R, Borda-Olivas A. Evaluación de la efectividad de una intervención educativa para disminuir el peso de la mochila escolar en los alumnos de 3.º y 4.º de Educación Primaria. *Fisioter Madr Ed Impr*. 2013;58-65.

7. Martínez-García AC. *Efectos de un Programa de Educación Postural sobre el Morfotipo Sagital del Raquis, la Extensibilidad de la Musculatura Isquiosural y Psoas Ilíaco y la Resistencia Muscular Abdominal y*



Lumbar en Escolares de Educación Secundaria. [Tesis doctoral]: Universidad de Murcia; 2013.

8. Rivas A. *Efectos de la Unidad Didáctica «Aprende a cuidar tu espalda» en alumnos de Educación Secundaria*. [Tesis doctoral]: Universidad de Castilla-La Mancha; 2015.

9. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa AA. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda: Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2012;34(1):31-8.

10. Dianat I, Sorkhi N, Pourhossein A, Alipour A, Asghari-Jafarabadi M. Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: should the recommended weight limits be gender-specific? *Appl Ergon*. 2014;45(3):437-42.

11. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon*. 2007;38(6):797-804.

12. Pires C, Esquivel F, Felipe M, Lemes L, Montero A, Montes de Oca P, et al. ¿Es el peso de las mochilas escolares lo que ocasiona dolor de espalda a los niños de 10-11 años de edad? *Acta Pediátrica*. 2011;69(7):325-31.

13. Alberola-López S, Pérez-García I, Casares-Alonso I, Cano-Garcinuño A, Andrés de Llano JM. Mochilas escolares y dolor de espalda en la población infantil. *Pediatría Aten Primaria*. 2010;12(47):385-97.

14. Fraile García PA. Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia*. 2009;31(4):137-42.

15. Grimmer K, Williams M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Appl Ergon*. 2000;31(4):343-60.

16. Hong Y, Li JX, Wong AS, Robinson PD. Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. *Ergonomics*. 2000;43(6):717-27.

17. Hong Y, Brueggemann GP. Changes in gait patterns in 10-year-old boys with increasing loads when walking on a treadmill. *Gait Posture*. 2000;11(3):254-9.

18. Korovessis P, Koureas G, Zacharatos S, Papazisis Z. Backpacks, Back Pain, Sagittal Spinal Curves and Trunk Alignment in Adolescents: A Logistic and Multinomial Logistic Analysis. *Spine*. 2005;30(2):247.

19. Pascoe DD, Pascoe DE, Wang YT, Shim DM, Kim CK. Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics*. 1997;40(6):631-40.

20. Viry P, Creveuil C, Marcelli C. Nonspecific back pain in children. A search for associated factors in 14-year-old schoolchildren. *Rev Rhum Engl Ed*. 1999;66(7-9):381-8.



21. Al-Saleem SA, Ali A, Ali SI, Alshamrani AA, Almulhem AM, Al-Hashem MH. A Study of School Bag Weight and Back Pain among Primary School Children in Al-Ahsa, Saudi Arabia. *Epidemiol Sunnyvale Calif.* 2016;6(1).
22. Bort N, Simó A. Carritos o mochilas en la edad escolar. *Fisioterapia.* 2002;24(2):63-72.
23. Negrini S, Carabalona R, Sibilla P. Backpack as a daily load for schoolchildren. *The Lancet.* 1999;354(9194):1974.
24. Motmans RREE, Tomlow S, Vissers D. Trunk muscle activity in different modes of carrying schoolbags. *Ergonomics.* 2006;49(2):127-38.
25. Yoon JG. Correlations between Muscle Activities and Strap Length and Types of School Bag during Walking. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(12):1937-9.
26. Andújar P, Santonja F. Higiene postural en el escolar. *Esc Med Deporte.* 1996;342-367.
27. Mackenzie WG, Sampath JS, Kruse RW, Sheir-Neiss GJ. Backpacks in Children. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; 409:78-84.
28. Sainz de Baranda P, Rodríguez PL, Santonja F, Andújar P. *La Columna Vertebral del Escolar. I.* Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva S. L.; 2006. 205 p.
29. Troussier B, Davoine P, de Gaudemaris R, Fauconnier J, Phelip X. Back pain in school children. A study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med.* 1994;26(3):143-6.
30. Santonja F, Rodríguez PL, Sainz de Baranda MP, López-Miñarro PA. Papel del profesor de educación física ante las desalineaciones de la columna vertebral. *Selección.* 2004; 13(1):5-17.
31. Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M. Knowledge on health and back care education related to physical activity and exercise in adolescents. *Eur Spine J.* 2016;25(3):755-9.
32. Martínez-Crespo G, Rodríguez-Piñero M, López-Salguero AI, Zarco-Periñan MJ, Ibáñez-Campos T, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabil Madr.* 2009;43(2):72-80.
33. Ramos-Espada D, González-Montesinos JL, Mora-Vicente J, Ares-Camerino A, Martínez-González J. Desarrollo y aplicación de un cuestionario en una población escolar sobre el transporte de mochilas y su influencia en el dolor de espalda. *Rev Pediatría Aten Primaria.* 2004;6(22).
34. Mwaka ES, Munabi IG, Buwembo W, Kukkiriza J, Ochieng J. Musculoskeletal pain and school bag use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. *BMC Res Notes.* 2014;7:222.
35. Casimiro AJ. Comparación, evolución y relación de hábitos saludables y nivel de condición física-salud en escolares, entre final de edu-



cación primaria (12 años) y final de educación secundaria obligatoria (16 años). Universidad de Granada; 1999.

36. Negrini S, Carabalona R. Backpacks on! Schoolchildren's Perceptions of Load, Associations With Back Pain and Factors Determining the Load. *Spine*. 2002; 27(2):187-95.