

El peso transportado en las mochilas escolares: Un estudio en cuatro escuelas de la región metropolitana de Buenos Aires, Argentina

A study concerning how much weight schoolchildren carry in their bags, involving four schools in the metropolitan area of Buenos Aires, Argentina

Fernando A. Laño, Claudio J. Santa María, Nelio E. Bazán y Daniel D. Mainero

Instituto Superior de Ciencias de la Salud. Centro de Investigaciones en Salud, Educación y Deportes (CISED) Buenos Aires, Argentina. ernandoalainio@ciudad.com.ar; rector@cienciasdelasalud.edu.ar; nelio_bazan@yahoo.com.ar; danielmainero@fibertel.com.ar

Recibido 14 Marzo 2013/Enviado para Modificación 22 Abril 2013/Aceptado 12 Mayo 2013

RESUMEN

Objetivo Determinar el peso transportado del equipaje escolar (en valores absolutos y relativos) y la distancia caminada en los trayectos hogar–escuela, en escolares de cuatro escuelas de la región metropolitana de Buenos Aires.

Métodos Se estudiaron 751 alumnos (394 varones y 357 mujeres, de 9 a 18 años) de niveles primario (4to. a 6to. grados), y secundario (1ro. a 3er. años) de tres escuelas de gestión privada y una pública. Se midieron los pesos corporal y del equipaje escolar, y se indagó sobre la distancia desde la escuela al hogar, y sobre las cuadras caminadas en este trayecto. Se realizó un análisis descriptivo y contrastes según género, nivel educativo, tipo de escuela y grados y años cursados. Se verificaron posibles asociaciones entre variables. Se dividió al grupo en dos: quienes transportaban menos del 10 % de su peso corporal, y los que acarrearaban el 10 % (considerado como valor crítico) y más, calculándose las frecuencias según tipo de equipaje utilizado.

Resultados El 68 % de los evaluados transporta un peso por encima del 10 % del peso corporal ($P_{42}=10,13$ %), siendo del 66 % para varones ($P_{44} = 10,12$ %) y 60 % para mujeres ($P_{40}=10,2$ %). En escuelas privadas se acarrearán mayores pesos que en públicas ($p<0,05$); y en ambos niveles educativos los alumnos de cursos inferiores transportaron pesos superiores que los de grados superiores ($p<0,05$).

Conclusiones La mayoría de los alumnos transporta pesos relativos por encima de las recomendaciones, siendo las mujeres las más perjudicadas. Los más pequeños cargan pesos absolutos y relativos mayores.

Palabras Clave: Higiene escolar, lesiones de la espalda, estudiantes, escuelas (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective Determining the weight children carry in their bags to school (absolute and relative values) and the distance walked during home-school routes, involving students from four schools in the metropolitan area of Buenos Aires.

Method The study involved 751 primary (4th to 6th grades) and secondary (1st to 3rd years) level students who were attending three private schools and one public one. Body and bag weights were measured and the children were asked about the distance (in blocks) they walked from school to home. The study involved a descriptive analysis and contrasted the students by gender, educational level, type of school and grade or year. Possible associations between variables were ascertained. The group was divided into those carrying bags weighing less than 10% of their body weight and those who carrying 10 % (considered a critical value) and more; frequencies were calculated by the type of bag being used.

Results 68 % of the sample were carrying 10 % or more of their body weight ($P_{42}=10.13\%$): 66 % in male ($P_{44}=10.12\%$) and 60 % in female children ($P_{40}=10.2\%$). Private school students carried more weight than public school children ($p<0.05$) and younger students carried a greater weight than older students ($p<0.05$) in both educational levels.

Conclusions Most children were carrying relative weights well above that recommended and female students were most affected. Younger students carried higher absolute and relative weights.

Key Words: Schoolchildren's health, back injury, student, school (*source: MeSH, NLM*).

El estilo de vida actual en las sociedades modernas se caracteriza por la insuficiente actividad física, sedentarismo, alimentación inadecuada y el uso de tóxicos como el tabaco y el alcohol. Situaciones propias de un entorno para el cual no estamos genéticamente preparados (1-3).

Esto genera la necesidad de promover estilos de vida saludables. En ese sentido es importante la Educación para la Salud, a iniciarse en el entorno familiar, y considerando a la escuela como un ámbito privilegiado para adquirir los conocimientos, las actitudes y los hábitos básicos para la defensa y la promoción de la salud individual y colectiva (4).

No siempre sucede esto, y a veces la propia escuela puede favorecer ciertos factores de riesgo para la salud. Más específicamente, muchas veces no hay certeza si en la escuela se ingieren alimentos saludables, o si la actividad física realizada es suficiente, o si el mobiliario escolar es adecuado en función de la estructura física de los niños y adolescentes. Entre estos aspectos hay que plantearse si el peso que el niño transporta de materiales escolares, y el tipo de equipaje, son adecuados en relación a la

salud. Existe un incremento de las preocupaciones referido a los efectos de la utilización de las mochilas escolares en relación a trastornos a nivel de la columna vertebral y los hombros. La focalización del problema se ubica en la utilización a largo término de mochilas pesadas como forma rutinaria de trasladar libros y otros elementos hacia y desde la escuela (5).

Hay acuerdo entre los especialistas en traumatología que las posibles causas de alteraciones en la columna vertebral en escolares se deberían a una excesiva carga de material escolar, un transporte no adecuado de esta carga, un defecto postural, o un defecto de crecimiento. Un factor importante de la patología, es el gran peso cargado diariamente por algunos niños y adolescentes. Las mochilas cargadas producen un desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo hacia atrás, provocando como compensación una inclinación del mismo hacia adelante, causando tensión en cuello y espalda. Los músculos que se ven obligados a realizar esta serie de ajustes posturales, exigen contracciones isométricas que, si se repiten o mantienen en el tiempo, ocasionarán cambios a nivel muscular, que terminarán por causar contracturas (6).

En Estados Unidos, la Consumer Products Safety Comisión (7) reporta que en ese país el peso promedio de las mochilas en niños es de 5,44 kg, y se estima que en promedio realizan 10 levantadas por día, lo que significa una carga de 54,4 kg/día. Considerando que el año escolar tiene 180 días, en un año escolar los niños estarían levantando 9 792 kg, es decir cerca de 10 toneladas.

El transporte de una carga puede ocasionar trastornos a distintos niveles y la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorso lumbar. Las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables. Esta cifra establece una relación con el peso de un adulto de 80kg, de aproximadamente 30 % (8).

Algunas organizaciones sugieren un máximo de 15 kg para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, y establece un límite de 40 kg para trabajadores sanos y entrenados, teniendo en cuenta que las manipulaciones sean esporádicas y en condiciones seguras (9).

En niños y adolescentes algunos autores observan una discrepancia respecto del valor crítico el 10 % o 15 % del peso corporal a ser

transportado por los niños y adolescentes en sus mochilas escolares. Al revisar la evidencia disponible, Lindstrom-Hazel (10) sostiene que algunos autores recomiendan que el peso de la mochila no exceda el 5 al 10 % del peso corporal (11), otros 10 %, algunos fijan el límite entre 10 % y 15 %, y finalmente otros fundamentan el intervalo entre 15 % y 20 % (10). En un estudio que presenta una aproximación metodológica muy rigurosa, se demuestra que el punto de corte del 10 % es mejor que el del 15 % (5); por lo que, a los fines de la presente investigación, se recomienda que el peso máximo de la mochila no sobrepase el 10 % del peso corporal (5,6). Esta cifra tiene acuerdo en las recomendaciones realizadas por prestigiosas organizaciones como Backpack Safety America, Backpack Safety Tips, American Physical Therapy Association, American Academy of Orthopedic Surgeons, American Academy of Pediatrics, Centers for Disease Control and Prevention, citadas por el Colegio de Medicina de la Universidad de Texas A & M (12). Sin embargo, no existe legislación en el ámbito educativo. Habría que contemplar o, al menos, facilitar un mecanismo de compensación para edades en las que el problema se inicia y puede hacerse crónico (8).

El objetivo de este trabajo es describir las características del peso transportado y las distancias que caminan en los trayectos hogar - escuela los escolares en cuatro establecimientos educativos del conurbano bonaerense.

MÉTODOS

Se estudiaron 751 sujetos (394 varones y 357 mujeres) entre 9 y 18 años de edad concurrentes a tres escuelas privadas y una pública, de niveles primario y secundario. Se calculó la edad cronológica milesimal.

Se midió el peso corporal con una balanza mecánica de palanca marca CAM®, modelo P-1001-P, con una precisión de ± 100 gramos, y con el mismo instrumento se determinó el peso del equipaje escolar completo tal como el sujeto lo trasladó desde su domicilio a la escuela.

Se registró el tipo de equipaje escolar utilizado, que fue categorizado como:

- Mochila: equipaje que se lleva sobre la espalda por medio de dos correas que pasan sobre los hombros.

- Morral: equipaje que se cuelga mediante una sola correa de un hombro y que cae al costado del cuerpo. Puede usarse paralela al tronco o cruzada a través del mismo
- Carrito con ruedas escolar: pequeña valija con dos ruedas pequeñas y manija para ser empujada y/o arrastrada por el piso.
- Portafolios: cartera de mano para llevar libros, papeles y otros útiles.
- Bolso: bolsa de mano de cuero, tela u otros materiales, provista de cierre y que posee con una o dos manijas.

Se indagó a los alumnos acerca de la distancia en cuadras desde su lugar de residencia hasta la escuela; y a la distancia que cubrían caminando, de ida y de vuelta este trayecto.

Se calculó el porcentaje, respecto al peso corporal de cada sujeto, que era cargado en el equipaje escolar, según la siguiente fórmula: $\% \text{ peso corporal transportado} = (\text{peso transportado (kg)} \times 100) / \text{peso del sujeto (kg)}$

Se obtuvieron medidas de tendencia central (Media y Mediana) y de dispersión (Desviación Estándar), y se calcularon los percentiles. Se realizó t-Test (Student) para grupos no apareados, en función de género, nivel educativo y tipo de escuela, para las variables peso total transportado (ponderado por el peso corporal-PTT), porcentaje del peso transportado respecto al peso corporal (% PCT), y para las cuadras caminadas (CUADRASCAM) hacia y desde la escuela. Para varianzas no homogéneas, se ejecutó la prueba U de Mann-Whitney.

Se realizó el test de Levene, y ANOVA One-Way para las variables PTT, % PCT y CUADRASCAM, entre grados de cursos, para observar si existían diferencias significativas dentro del nivel primario. Para varianzas no homogéneas, se efectuó la prueba de Kruskal-Wallis.

Respecto al nivel secundario, se observaron los mismos procedimientos. Se verificó si existió algún grado de asociación entre las siguientes variables y según los siguientes coeficientes: Coeficiente Eta: entre año cursado y CUADRASCAM. Coeficiente de correlación producto-momento de Pearson (r): PTT, %PCT y CUADRASCAM. Chi-Cuadrado: entre año cursado y tipo de equipaje escolar.

Finalmente, se dividió al grupo total en dos: aquellos sujetos que transportaban menos del 10 % de su peso corporal en el equipaje escolar,

y los que transportaban el 10 % y más, y se calcularon las frecuencias correspondientes de acuerdo al tipo de equipaje.

En todos los casos la significación estadística se estableció para $p < 0.05$. El tratamiento estadístico fue realizado con el software estadístico SPSS 11.5[®] (SPSS Inc. Chicago, Illinois).

Todos los responsables de los sujetos estudiados entregaron por escrito el consentimiento informado para su participación en esta investigación, la que fue aprobada por el Comité de Ética del Instituto Superior de Ciencias de la Salud, mediante la resolución CISED4/11.

RESULTADOS

En la Tabla 1 puede observarse la estadística descriptiva y los valores de algunos percentiles de interés:

Tabla 1. Estadística descriptiva para grupo total, varones y mujeres

	Peso C. ¹ (kg)			PTT ² (kg)			% PCT ³ (%)			CC ⁴ (cuadras)		
	GT ⁵	V ⁶	M ⁷	GT ⁵	V ⁶	M ⁷	GT ⁵	V ⁶	M ⁷	GT ⁵	V ⁶	M ⁷
Media	51,4	54,29	48,2	5,98	6,13	5,81	12,88	12,65	13,14	5,88	6,65	5,77
Mediana	50	53	48	5,7	5,85	5,5	11,36	11,26	11,54	4	4	2
Moda	40	40	48	4,5	4,5	3,5	8,33	8,33	6,33	0	0	0
Rango	81,8	79,9	74,7	19,4	15	19,3	36,91	33,32	36,91	50	69	140
Mínimo	22,6	24,5	22,6	0,9	0,9	1	1,15	1,52	1,15	0	0	0
Máximo	104,4	104,4	97,3	20,3	15,9	20,3	38,06	34,84	38,06	50	69	140
DS ⁸	14,37	15,72	11,94	2,38	2,38	2,37	6,88	6,82	6,97	7,32	8,24	10,28
P3 ⁹	29,41	29,1	30	2,36	2,19	2,37	3,82	3,29	4,23	0	0	0
P5 ⁹	30,76	30,88	30,69	2,6	2,67	2,5	4,52	4,19	4,73	0	0	0
P25 ⁹	40,6	42,53	39,9	4,2	4,5	4	7,54	7,13	7,96	0	0	0
P39 ⁹	-----	-----	44,4	-----	-----	4,7	-----	-----	9,95	-----	-----	1
P40 ⁹	47,08	-----	44,76	5	-----	4,8	9,79	-----	10,2	2	-----	1
P41 ⁹	47,5	-----	-----	5,1	-----	-----	10	-----	-----	2	-----	-----
P42 ⁹	47,78	-----	-----	5,1	-----	-----	10,13	-----	-----	2	-----	-----
P43 ⁹	-----	50,7	-----	-----	5,49	-----	-----	10	-----	-----	0	-----
P44 ⁹	-----	51	-----	-----	5,5	-----	-----	10,12	-----	-----	3	-----
P50 ⁹	50	53	48	5,7	5,85	5,5	11,36	11,26	11,54	4	4	2
P75 ⁹	59,1	63,56	54,9	7,5	7,8	7,3	17,06	17,29	16,6	10	10	8
P90 ⁹	71,4	76,5	62,32	9,2	9,45	9,12	22,62	22,34	23,22	16	17,8	15
P95 ⁹	78,54	83	70,82	10	10,33	10	26,06	25,82	26,89	20	20	20
P97 ⁹	83	85,67	73,70	10,5	10,6	10,4	28,69	28,33	30,35	22	24	27,28

1 Peso C. = peso corporal (kg). 2PTT = peso total transportado (kg). 3% PCT = porcentaje del peso corporal transportado. 4CC = cantidad de cuadras caminadas. 5GT = grupo total. 6V = varones. 7M = mujeres. 8DS = Desviación Estándar. 9P = Percentil

El 56 % de los varones y el 60 % de las mujeres trasladan cargas superiores al valor de riesgo (10 % de su peso corporal). Además, ya sea para ambos

sexos de manera conjunta o separada, el promedio de porcentaje de carga respecto al peso corporal es aproximadamente 13 %; un 3 % superior a las recomendaciones.

Aunque los varones trasladaron un peso total significativamente mayor, el % PCT en mujeres fue significativamente mayor (PTT: $t = 12.07$; $p < 0.01$. % PCT: $t = -11.49$; $p < 0.01$).

En varones, PTT por nivel educativo, mostró diferencias significativas, ya que los varones de nivel primario transportaron 7,20 kg promedio y los de nivel secundario, llamativamente trasladaron un peso menor (5,39 kg) ($t = 8,01$. $p < 0.01$). El %PCT es mucho más elevado en nivel primario que en el secundario (17,62 % versus 9,19%, respectivamente. U de Mann-Whitney = 5014; $p < 0.01$). En mujeres los resultados fueron similares, en primario transportaron 7,09 kg y las de secundario 4,66 kg, en promedio ($t = 11,23$; $p < 0.01$). En el % PCT las medias fueron de 17,33 % y 9,40 %, para niveles primario y secundario, respectivamente (U de Mann-Whitney = 4744; $p < 0.01$).

En varones de primario, los que cursaban cuarto grado tuvieron un % PCT mayor que los de quinto y sexto ($21,24 \pm 6,84$ %, $18,41 \pm 5,79$ % y $14,57 \pm 5,42$ %, respectivamente. $F = 13,63$; $p = 0,000$). En mujeres, las niñas que cursan cuarto y quinto grados acarrean % PCT con respecto a los alumnos de sexto grado ($x = 19,73$, $p < 0.001$).

En nivel secundario, los varones de primer año presentaron valores de % PCT más altos que los de segundo y tercero ($x^2 = 51,64$; $p = 0,000$). En mujeres se presentó la misma tendencia ($x = 26,33$; $p = 0,000$).

Los varones que concurren a escuelas privadas de nivel secundario, tienen un valor de % PCT mayor que los que asisten a escuelas públicas (U Mann-Whitney = 1 743; $p < 0,001$), e, inversamente, estos últimos presentan valores de CUADRASCAM más altos que los primeros (U Mann-Whitney = 1514; $p < 0,001$). En mujeres se observaron las mismas tendencias (%PCT: U Mann-Whitney = 1 375,5; $p < 0,001$. CUADRASCAM: U Mann-Whitney = 1 631,5; $p < 0,001$)

Se ha hallado asociación en nivel primario y para ambos sexos, entre el grado cursado y el tipo de equipaje escolar (Chi-Cuadrado = 81,55; $p < 0,001$), lo que podría indicar la influencia de la impronta de la moda

entre los niños, y la practicidad del tipo de equipaje según la cantidad de material transportado y la edad de los alumnos; ya que, por ejemplo, en los más pequeños, fue predominante la utilización de carritos con ruedas y a medida que los alumnos avanzaron en edad, fueron predominando las mochilas y los morrales. En nivel secundario, no se encontró tal asociación de variables, observándose que el 86,2 % (363 alumnos sobre un total de 421) de los sujetos utilizaron mochilas como tipo de equipaje predominante.

En la Tabla 2, pueden observarse la predominancia en el tipo de equipaje transportado por los alumnos por encima y por debajo del valor crítico del 10 % del peso corporal:

Tabla 2. Distribución del tipo de equipaje escolar por debajo y por encima del valor crítico del 10 % del peso corporal

N	Menos del 10 % del Peso Corporal					Más del 10 % del Peso Corporal				
	Tipo de Equipaje Escolar					Tipo de Equipaje Escolar				
	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵
	251	9	42	0	8	276	146	17	1	1

¹1 = Mochila. ²2 = Carrito con ruedas. ³3 = Morral. ⁴4 = Portafolios. ⁵5 = Bolso

DISCUSIÓN

Moore, White y Moore (5), con base en un estudio realizado sobre 531 alumnos entre 8 y 18 años de edad que concurrían a 5 escuelas públicas del norte de California, reportan una media de peso relativo de la mochila de 10.7+/-4.5 % (1,8–33,3 %) para el grupo total, siendo estos valores inferiores a los de nuestro estudio, los que fueron de 12,9+/-6,88 % (1,2–38,1 %). Esto acuerda con la revisión realizada por Calvo-Muñoz y Gómez-Conesa (13), donde refieren que los estudios internacionales indican que la mayoría de los alumnos transportan en sus mochilas pesos que sobrepasan los límites recomendados.

Los primeros autores (5) informan que las mujeres cargaron un peso relativo significativamente más alto en sus mochilas que los varones, lo cual coincide con nuestros datos. También que los alumnos del nivel primario cargaron pesos absolutos y relativos significativamente mayores que los de nivel secundario; y al analizar por separado ambos niveles educativos, y en ambos sexos, los alumnos que cursaban los grados y/o años inferiores estuvieron en desventaja respecto a los más avanzados ya que transportaron pesos absolutos y relativos significativamente más altos, lo que se agrava en los más pequeños por sus pesos corporales más bajos.

Estas tendencias coinciden con datos aportados por Ramos Espada (14) quien, en un estudio con 700 adolescentes entre 12 y 18 años asistentes a cinco centros educativos de la provincia de León, España, reporta un descenso significativo en los valores promedio del peso de las mochilas a medida que se incrementa el año de cursada. Por otro lado, y acordando con nuestros resultados, los mismos autores reportan que es ligeramente mayor el peso transportado por las mujeres que por los varones, con valores promedio de 6,79 kg (13,29 % del peso corporal) y 6,69 kg (12,02 % del peso corporal), respectivamente.

En referencia al nivel primario, y al comparar el uso de mochilas y carritos con ruedas, Rebelatto, Albuquerque Sendín y Silva Mendonça (15), señalan que, en Brasil, en niños de nivel primario asistentes a escuelas privadas, en la ciudad de San Carlos, el carrito es el equipaje escolar preferido hasta los 10 años de edad, lo que coincide con nuestros datos y se ve reflejado en su uso por los alumnos de cuarto y quinto grados. En un estudio de Bort Saborit y Simó Pitarch (16), llevado a cabo en Tarragona, España, con niños de 8 a 10 años, los autores reconocen que la misma carga transportada en un carrito se traducirá en un peso total mayor que asciende a aproximadamente 2 kg, que representa la diferencia entre éste y la mochila, la cual tiene un peso menor. Los escasos reportes acerca de los efectos de carritos con ruedas como equipaje escolar, hacen que, hasta que no existan normas específicas, se deba aceptar el punto de corte del 10 % del peso corporal total, como valor crítico. La probabilidad de lesiones podría ser en distintas articulaciones, y esto estaría relacionado con la diferente modalidad en el reparto y el transporte del peso. Por último, los mismos autores, recomiendan el uso del carrito cuando sea necesario transportar mucho peso; pero teniendo en cuenta que debe ser empujado en lugar de llevarlo arrastrando (16).

La mayoría de los niños y adolescentes de este estudio transporta pesos absolutos y relativos, en su equipaje escolar que están por encima de los valores críticos recomendados, con el agravante que el 10 % de los varones que más carga acarrear, transportan el 22 % y más de su peso corporal. El mismo porcentaje de mujeres, transportan cargas que van del 23 % al 30 % de su peso corporal, por lo cual se verían más perjudicadas que los varones. El otro grupo con mayores desventajas es el de los más pequeños, ya que llevan pesos mayores y su peso corporal es menor.

En la comparación con el uso de las mochilas, los excesos de peso en los carritos con ruedas, mayormente utilizados por los más pequeños,

aumentarían la probabilidad de lesiones en otras articulaciones, lo que sería asociado con la diferente modalidad en el reparto y el transporte de la carga; aunque falta mayor investigación al respecto de este tipo de equipaje escolar. El uso de morrales en los más grandes, principalmente influenciado por la moda, también se desaconseja, ya que la carga es llevada sobre un solo hombro, y la recomendación es que el peso sea proporcionalmente repartido.

Se concluye que se debe enfatizar el cumplimiento de las normas internacionales para transporte de pesos en las mochilas escolares, esto es no exceder el 10 % del peso corporal transportado. Aspecto que se observa en los diferentes trabajos revisados, y en nuestros propios resultados, que no se cumple. Y quienes más sufren son los niños más pequeños, situación reportada también en los diferentes estudios. Quizás sea necesario llevar adelante programas de capacitación y difusión entre docentes, padres y alumnos acerca de la correcta elección y buen uso del equipaje escolar.

Se debería realizar un mayor aprovechamiento por parte de los docentes de los recursos electrónicos que surgen de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, con el objetivo de reemplazar libros de textos por otras propuestas pedagógicas en soporte electrónico. Por último, y en acuerdo con Goodgold y Nielsen (17), quienes describieron un programa de promoción de la salud relacionado con el uso del equipaje escolar, se aconseja proveer de espacios o casilleros en las escuelas para guardar material didáctico, evitando así, un mayor peso a ser transportado diariamente por los alumnos hacia y desde la escuela ♠

Agradecimientos: Financiación del Instituto Superior de Ciencias de la Salud. Ciudad de Buenos Aires. info@cienciasdelasalud.edu.ar, www.cienciasdelasalud.edu.ar.

REFERENCIAS

1. Cordain L, Gotshall RW, Boyd Eaton S, Boyd Eaton III S. Physical activity, energy expenditure and fitness: an evolutionary perspective. *Int J Sports Med.* 1998; 19: 328-335.
2. Chakravarthy MV, Booth FW. Eating, exercise, and "thrifty" genotypes: connecting the dots toward an evolutionary understanding of modern chronic diseases. *J Appl. Physiol.* 2004; 96: 3-10.
3. Vidal J, Borrás PA, Cantallops J, Ponseti X, Palou P. Propuesta de intervención para la prevención del dolor de espalda en el ámbito escolar. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud.* 2010; 2 (6): 536-551.
4. Perea Quesada R. La Educación para la Salud, reto de nuestro tiempo. *Educación XXI.* 2002; 4: 15-40.

5. Moore MJ, White GL y Moore DL. Association of relative backpack weight with reported pain, pain sites, medical utilization, and lost school time in children and adolescent. *J Sch Health*. 2007; 7(5): 232-239.
6. Bollado EJG, Beltrán NR. Dolor de espalda o mochila: ¿Hábitos saludables o actividad física? *Ribalta*. 2004; 16: 169-178.
7. Consumer Products Safety Commission. Backpack Safety America. [Internet] Disponible en: <http://www.backpacksafe.com/topic.asp?pid=20>. Consultado en 1 de Diciembre de 2011.
8. Márquez BM. La ergonomía en los ambientes de enseñanza de la educación primaria. *Innovación y experiencias educativas*. 2009; 17: 1-8.
9. Área de Prevención de la Sección de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas. 2008. [Internet]. Disponible en: http://www.usal.es/webusal/files/PPRL_100%20Proced.%20Manipulaci%C3%B3n%20manual%20cargas.pdf. Consultado febrero de 2012.
10. Lindstrom-Hazel D. The backpack problem is evident but the solution is less obvious. *Work*. 2009; 329-338.
11. Al-Hazzaa HM. School backpack. How much load do saudi boys carry on their shoulders? *Saudi Med. J*. 2006; 27 (10): 1567-1571.
12. Forjuoh SN, Lane BL, Little D, Schuchmann JA, Johnson K, Mason S. Backpacks carried by school children: a survey of five schools in Central Texas. Temple, TX: Scott & White (DORFAM); 2001.
13. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. *Revisión sistemática. Fisioterapia*. 2012; 34(1): 31-38.
14. Ramos ED. Desarrollo y aplicación de un cuestionario en una población escolar sobre el transporte de mochilas y su influencia en el dolor de espaldas. *Rev. Pediatr. Aten. Primaria*. 2004; 6: 199-208.
15. Rebelatto JR, Albuquerque SF, Silva ML. Identificación de las alteraciones en los hábitos de los estudiantes respecto al transporte de material escolar. *Fisioterapia*. 2004; 26(4): 220-225.
16. Bort SN, Simó PA. Carritos o mochilas en edad escolar. *Fisioterapia*. 2002; 24(2): 63-72.
17. Goodgold SA, Nielsen D. Effectiveness of a school-based backpack health promotion program: *Backpack Intelligence. Work*. 2003; 21: 113-23.