

Análisis del peso de las mochilas en estudiantes de enseñanza básica: Estudio de corte transversal

Analysis of the weight of backpacks in basic education students: Cross-sectional study

Wilson Pastén-Hidalgo¹, Osman Alvarado-Muñoz¹, Sofia Fritis-Gomez¹,
Sara Henríquez-Ardiles¹, Fernando Herrera-Gallardo²

PASTÉN-HIDALGO, W.; ALVARADO-MUÑOZ, O.; FRITIS-GOMEZ, S.; HENRIQUEZ-ARDILES, S.; HERRERA-GALLARDO, F. Análisis del peso de las mochilas en estudiantes de enseñanza básica: Estudio de corte transversal. *J. health med. sci.*, 8(2):125-130, 2022.

RESUMEN: Introducción: La mayoría de los establecimientos educacionales tienen una jornada escolar completa, generando que el estudiante transporte mayor cantidad de útiles escolares en su mochila. **Objetivo:** Analizar el peso promedio de las mochilas de espalda en estudiantes de educación básica de la comuna de Copiapó. **Metodología:** se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con alcance correlacional, la muestra estuvo constituida por 286 estudiantes (139 varones y 147 mujeres) de educación básica, de un establecimiento escolar de la comuna de Copiapó. Se analizó el peso corporal, la altura y el peso de las mochilas durante una semana, mediante una plataforma de fuerza y estadiómetro. **Resultados:** Se encontró que entre los días lunes a jueves los estudiantes llevaban en su mochila un peso que sobrepasaba el 10% de su peso corporal. Asimismo, las mochilas de espaldas son las más utilizadas en comparación con las mochilas con ruedas, con un 88,1% de la muestra. Sin embargo, las mochilas de espalda presentaron menor peso al comparlas con las mochilas con ruedas, las cuales tuvieron valores cercanos al 20% del peso corporal. **Conclusión:** La mayoría de los estudiantes transportaban en sus mochilas, pesos que superan el 10% de peso recomendado, siendo las mochilas con rueda las de mayor peso. Se recomienda desarrollar normas establecidas dentro de los colegios, para evitar el traslado de dichas cargas y prevenir alteraciones posturales, biomecánicas y fisiológicas.

PALABRAS CLAVES: Estudiantes, mochila de espalda, peso de mochila.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los problemas músculo esqueléticos tiende a desarrollarse en la infancia, siendo una etapa fundamental para el crecimiento y desarrollo del niño, quien al adoptar una postura errónea desde una edad temprana esta repercutirá de mala manera en la etapa adulta (Raimann, 2011; Minsal, 2019; Junaeb, 2010). Entre los factores, que pueden influir en la edad escolar, sobre la postura, podría ser el peso, la posición o el tipo de traslado que realizan con sus mochilas. El escolar al tratar de adaptarse a la carga modifica su postura, provocando una compresión espinal y discal, resultando una alineación inadecuada, además de provocar fatiga y tensión muscular (Gooldgold *et al.*, 2022).

Dado el origen de estas malas posturas, algunos estudios en EEUU, Francia y Reino Unido han demostrado que el exceso de peso en las mochilas puede provocar alteraciones musculares en cuello, hombro, espalda, lo que podrían llegar a generar escoliosis y dolor lumbar inespecífico (Macedo *et al.*, 2015, Sheir-Neiss *et al.*, 2003, Knapik *et al.*, 1996). Un factor que podría agravar dichas alteraciones posturales son el alto índice de masa corporal (>25 kg/m²), el cual se ha correlacionado con dolor lumbar, depresión y ansiedad, historia de dolor lumbar en hermanos o en padres, disminución de la extensión lumbar, acortamiento de isquiotibiales, disminución de la resistencia de la musculatura abdominal y de espalda baja (Harreby *et al.*, 1999, Trevelyan *et al.*, 2006, Fairbank *et al.*, 1984). En relación a lo anterior, estudios de Hong *et al.*, (2000) con niños transportando

¹ Departamento de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Atacama, Copiapó, CHILE.

² Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Atacama, Copiapó, CHILE.

peso, demostraron que el peso, que debería transportar en una mochila no debería superar el rango del 10 al 15% del peso corporal. Con ello se establece el máximo gasto energético al trasladar una carga, existiendo una diferencia significativa entre el número de latidos entre un niño en reposo y un niño de pie con una carga, además de no provocar alteraciones en la postura y en la marcha (Hong *et al.*, 2000).

De esta manera, al tener una mochila demasiado pesada (más del 10-15% del peso del niño) el centro de gravedad sufre un desplazamiento hacia la parte posterior, y el cuerpo genera una compensación inclinando el cuerpo hacia anterior para compensar la carga y mantener el equilibrio, causando un aumento de tensión en cuello y espalda (Negrini y Carabalona, 2002). Por consiguiente, en España, se han implementado campañas preventivas sobre el dolor de espalda en niños, donde se les recomienda no sobrepasar el 10% del peso corporal en sus mochilas y se ha vuelto un tema importante dentro de las comunidades educativas (Kovacs *et al.*, 2011).

Sin embargo, en nuestro país en general, no se encuentran antecedentes del peso promedio de las mochilas que transportan los estudiantes a diario, se tiene un vago conocimiento sobre el tema, y no existe una regularización del peso que deben llevar los estudiantes en sus mochilas a diario. Dado lo anterior, y entendiendo las posibles alteraciones músculo esqueléticas y fisiológicas que puede desarrollar un estudiante al transportar un peso excesivo surgió la necesidad de desarrollar esta investigación que tiene como objetivo analizar el peso promedio de las mochilas de espalda de una muestra de la población en estudiantes de la ciudad de Copiapó. Esperamos que este trabajo pueda abrir futuras investigaciones sobre higiene postural, y concientización sobre las excesivas cargas que transportan a diario los niños en su camino de ida y vuelta al colegio.

MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio: Estudio descriptivo de corte transversal con alcance correlacional.

Lugar de estudio: Comuna de Copiapó.

Población: La población correspondió a 360 estudiantes de la escuela San Vicente de Paul.

Muestra: la constituyeron 286 estudiantes de enseñanza básica, de la escuela San Vicente de Paul.

Instrumento: Se utilizó un estadiómetro portátil Harpenden 603 para medir la altura, el cual posee una precisión de 0,1 cm teniendo una escala de 810 a 2060 mm. Para determinar la composición corporal de los estudiantes se utilizó un Bioimpedanciómetro SC-331S TANITA Total Body Composition Analyzer, con una fiabilidad de un 90% y una plataforma de Fuerza Bertec FP 4060, plataforma altamente sensible con capacidad de carga máxima de 5000 N para registrar el peso de las mochilas.

Análisis estadístico: La información recopilada fue digitada en una base de datos Excel de doble captura para luego codificar y analizar en el software computacional SPSS v20.0, Se utilizó estadística descriptiva y medidas de resumen para caracterizar la población. Para la comparación de medias se utilizó t de Student.

RESULTADOS

La Tabla 1, presenta las variables cualitativas y cuantitativas de estudio, presentando una muestra constituida por 286 estudiantes, del colegio San Vicente de Paul, de tercero, cuarto, quinto y sexto año básico, siendo el 51,4% principalmente mujeres. En relación a la lateralidad dominante de los estudiantes, se observó que es más frecuente

Tabla 1. Variables cualitativas y cuantitativa de la muestra.

Variables cualitativas	Número	Porcentaje
Sexo		
Masculino	139	48,6
Femenino	147	51,4
Lateralidad		
Derecho	260	90,9
Izquierdo	26	9,1
Tipo mochila		
Espalda	252	88,1
Ruedas	34	11,9
Variables cuantitativas	Promedio	Desviación estándar
Edad	9,6	1,2
Altura	140,3	9,4
Peso	41,0	11,3
IMC	20,5	3,8
Porcentaje masa grasa	25,6	8,1

la lateralidad derecha con un 90,9/ y en relación al tipo de mochila que se utiliza con más frecuencia es la mochila de espalda correspondiendo a un 88,1%. Desde el punto de vista cuantitativo las variables antropométricas corresponden a una edad promedio de 9,6 años (DS 1,2), altura de 140 cm (DS 9,4), un peso promedio de 41 kilos (DS11, 3), IMC promedio de 20,5 kg/m² (DS3, 8) y con respecto a el porcentaje promedio de masa grasa fue de 25,6/ (DS 8,1).

La Tabla 2 presenta el peso de la mochila de cada individuo, durante cinco días. El día jueves se observa que fue el día en el que los estudiantes llevaban mayor peso, teniendo un promedio de 5 kilos de peso en sus mochilas (DS 1,2). Mientras que el día viernes fue el día que registró un menor peso en las mochilas de los estudiantes.

La Tabla 3, muestra el porcentaje del peso de la mochila respecto al peso corporal, en el que se puede señalar que entre los días lunes a jueves los estudiantes llevaban en sus mochilas un peso que sobrepasa el 10% de su peso corporal, mientras que el día viernes se mantiene dentro de los límites establecidos.

La Tabla 4, presenta el peso de mochila y porcentaje del peso de mochila respecto al peso corporal, según sexo. En el que se puede observar

Tabla 3. Porcentaje del peso de la mochila respecto al peso corporal.

Día de la semana	Promedio Peso mochila/ peso corporal	DS
Lunes	11,2	4,8
Martes	12,9	5,7
Miércoles	13,0	5,4
Jueves	13,3	4,9
Viernes	9,0	3,2

Tabla 2. Peso de la mochila por día de la semana.

Día de Semana	% Peso Promedio	DS	p
Lunes	4,3	1,4	0,398
Martes	4,9	1,5	0,093
Miércoles	4,8	1,5	0,866
Jueves	5,0	1,2	0,808
Viernes	3,5	1,0	0,877

Tablas 4. Peso de mochila y porcentaje del peso de mochila respecto al peso corporal, según sexo.

Peso mochila	Sexo			
	Femenino		Masculino	
Días	Promedio	DS	Promedio	DS
Lunes	4,4	1,41	4,2	1,3
Martes	5,0	1,6	4,7	1,4
Miércoles	4,8	1,4	4,8	1,4
Jueves	5,0	1,2	5,0	1,1
Viernes	3,5	1,1	3,4	1,0

Porcentaje del peso de mochila con respecto al peso corporal				
Lunes	11,2	5,0	11,2	4,5
Martes	13,1	6,2	12,6	5,1
Miércoles	12,5	5,6	12,8	5,2
Jueves	13,1	5,1	13,4	4,6
Viernes	8,8	3,2	9,1	3,0

que el peso de la mochila fue mayor en mujeres los días martes y jueves con 5,0 kilos de peso; mientras que en los hombres el mayor peso fue el día jueves. Por otro lado, el porcentaje mayor del peso de la mochila con respecto al peso corporal fue mayor en hombres que en mujeres, con un 13,4% y un 13,1% respectivamente.

La Tabla 5, muestra el peso de la mochila según el tipo de mochila, se observa que la mochila con ruedas tiene un peso mayor durante todos los

Tabla 5. Peso de la mochila según tipo de mochila.

Peso mochila	Tipo mochila				
	Días	Espalda		Ruedas	
Promedio		DS	Promedio	DS	
Lunes	4,0	1,1	6,2	1,7	0,001
Martes	4,6	1,3	6,9	1,5	0,001
Miércoles	4,5	1,2	6,9	1,3	0,001
Jueves	4,8	1,0	7,0	0,7	0,001
Viernes	3,2	0,8	4,7	1,2	0,001

Porcentaje del peso de mochila respecto al peso corporal					
Lunes	10,5	4,1	17,0	6,1	0,001
Martes	12,1	5,1	19,2	6,1	0,001
Miércoles	11,7	4,8	19,1	5,9	0,001
Jueves	12,4	4,2	19,3	4,7	0,001
Viernes	8,5	2,8	12,6	2,9	0,001

días, a diferencia de las mochilas de espalda, donde el mayor peso se registró el día jueves con 7,0 kilos de peso (DS 0,7). Respecto al porcentaje de peso de la mochila, el mayor registro se encontró en el de tipo con ruedas, siendo el día jueves con un 19,3% del peso corporal, con un nivel de significancia del 0,001. Cabe considerar que tanto las mochilas con ruedas y de espalda de lunes a jueves superan el 10% del peso corporal del estudiante.

La Tabla 6, se puede observar el peso promedio que trasladan los estudiante según curso, el cual expone que los terceros básicos (o curso menores) son los que llevan mayor peso durante la semana y los sextos básicos siempre son los que llevan un menor peso durante la semana, presentando una diferencia significativa ($p = 0,001$). Mientras más alto el nivel menor peso trasladan ($p = 0,001$). A su vez los terceros básicos quienes obtuvieron el mayor porcentaje del peso de la mochila respecto a su peso corporal, alcanzaron cifras cercanas al 20% del peso corporal.

DISCUSIÓN

Los principales hallazgos del estudio fueron que los estudiantes de los cursos de tercero a sexto año básico, trasladan a diario en sus mochilas cargas

que superan el 10% de su peso corporal, lo que se traduce como un aumento del gasto metabólico y la frecuencia cardiaca como señala Hong *et al.*, (2000), en un estudio donde participaron 15 estudiantes de una escuela primaria de Hong Kong. Estos datos, son relevantes, debido a que pueden convertirse en un hábito potencial, que puede llevar a un impacto en la musculatura y dolor en zona lumbar a largo plazo (Garrido *et al.*, 2011). Por consiguiente, las mujeres superaron a los hombres, durante la mayor parte de los días, siendo, un traslado de peso mayor en sus mochilas. Debido a esto, es necesario considerar, que podría influir en alteraciones biológicas y musculoesqueléticas, dado que las mujeres poseen menos fuerza biológicamente (León, 2000).

Por otro lado, en el estudio de Adeyemi *et al.*, (2015), refieren que niños con obesidad necesitaban un menor peso de mochila con respecto a sus pares, debido a que la obesidad los volvía más propensos a la fatiga, como también, se comparó la fatigabilidad entre músculos trapecio y erectores espinales, siendo los erectores espinales quienes se fatigan con mayor rapidez, principalmente a nivel de espalda baja. Cabe mencionar que en niños con obesidad el peso de la mochila indicado debe ser menor, debido a que ya cargan un peso corporal adicional. Esto explicaría los cambios posturales que se adoptan, siendo relevante, el lado que se carga la mochila, ya que de ese lado los erectores se fatigarán con mayor rapidez (Adeyemi *et al.*, 2015).

Tabla 6. Peso de la mochila según nivel.

Día semana	Niveles								p
	Peso promedio Terceros	DS	Peso promedio Cuartos	DS	Peso promedio Quintos	DS	Peso promedio Sextos	DS	
Lunes	4,7	1,7	3,7	1,0	4,7	1,3	3,8	1,0	0,001
Martes	5,6	1,4	4,7	1,6	4,8	1,3	4,1	1,4	0,001
Miércoles	5,0	1,3	5,5	1,5	4,3	1,2	4,0	1,0	0,001
Jueves	4,9	1,3	5,5	1,1	5,2	1,0	4,2	0,9	0,001
Viernes	3,1	1,0	3,3	0,8	3,9	0,9	3,4	1,0	0,001
Porcentaje del peso de mochila respecto al peso corporal									
Días	% promedio Terceros	DS	% promedio Cuartos	DS	% promedio Quintos	DS	% promedio Sextos	DS	p
Lunes	14,2	5,9	10,3	3,4	11,4	3,5	8,1	3,1	0,001
Martes	17,2	5,9	12,9	5,4	11,8	3,9	8,6	3,3	0,001
Miércoles	15,5	5,3	15,4	5,7	10,4	3,3	8,6	3,0	0,001
Jueves	15,3	5,3	15,3	4,4	12,8	3,3	8,9	2,9	0,001
Viernes	9,6	3,4	9,0	3,2	7,1	2,5	7,1	2,5	0,001

Según los datos obtenidos, donde los estudiantes cargaban peso por sobre el 10% de peso corporal, en el estudio de Al-Khabbaz *et al.*, (2008) reportaron que aumentar por sobre el 10% y 15% de carga la mochila, el recto abdominal tuvo un aumento en la actividad electromiográfica de un 35% a un 105% al lado derecho, y un 20%, 65% en el lado izquierdo, respectivamente. Al aumentar la carga a un 20% del peso del sujeto, se presenta aumentos en la actividad electromiográfica de un 157% en el lado derecho y un 110% en el lado izquierdo durante el transporte de la mochila a un 20% del peso del sujeto (Al-Khabbaz *et al.*, 2008). Esto explicaría el porqué de los síntomas músculo esqueléticos prevalece las alteraciones de cuello, hombro y espalda, en estudiantes Whittfield *et al.*, (2005).

En este sentido, Malhotra y Gupta, (1965) señalan que la mochila de espalda es el método más utilizado para el transporte de los materiales escolares y es el más eficiente desde el punto de vista energético. Además señala que la mejor forma de transportar la mochila es apoyada en ambas escápulas, sostenida por dos correas sobre los hombros, ya que de esta forma distribuye el peso en un amplia área. Del mismo modo, en nuestro estudio fueron las mochilas de espaldas las que se utilizaban con mayor frecuencia, superando a las mochilas con ruedas, alcanzando un 88,1% de la muestra.

Considerando nuestros resultados y comparado a lo encontrado por Laiño *et al.*, (2018) y Goodgold *et al.*, (2002) quienes analizaron el peso de las mochilas en niños, evidenciaron que más del 55% de los estudiantes evaluados llevaban cargas que superan lo recomendado a nivel internacional (>10% del peso corporal), y que los estudiantes que pertenecían a grados inferiores (cuarto a sexto básico) llevaban cargas proporcionalmente más elevadas, que los cursos superiores. Del mismo modo, Ramos-Espada *et al.*, (2018) señala en su estudio realizado a 700 adolescentes, reporta que a medida que van incrementando los cursos, el peso de la mochila va disminuyendo significativamente. Estos resultados se asemejan a nuestro estudio, evidenciando que los alumnos que pertenecían a terceros y cuartos básicos trasladaban mayor peso en sus mochilas, con valores que incluso superan el 15% del peso corporal más de una vez a la semana, en comparación con los estudiantes de sexto año, donde no superaron el 10% durante la semana de evaluación (Laiño *et al.*, 2018).

Entre las limitaciones de estudio, fue que se realizó en horas de la tarde y las mochilas eran más livianas que en horas de la mañana, ya que varios estudiantes se dirigían a almorzar a sus hogares. Por otro lado, se obtuvieron resultados interesantes, aunque fue realizado en un único establecimiento.

Por último, en Chile, el Servicio Nacional del Consumidor, describe la mochila ideal, su utilización correcta y cómo debería ser distribuida la carga al interior de la mochila (SERNAC, 2008). Es por esto que con los datos obtenidos respecto a que las mochilas pesaban más de lo recomendado por expertos, se podría recomendar como futuras investigaciones, desarrollar programas de intervención, enfocados en la disminución de la carga diaria, prevención de alteraciones músculo esqueléticas e higiene postural. De este modo, Gallardo *et al.* (2013) evidenciaban que la mayor parte de los estudios basados en programas de intervención eran eficaces para el aprendizaje teórico y práctico sobre higiene postural, además señalaron que los estudiantes son capaces de mantener estas conductas hasta dos años después de la intervención.

CONCLUSIÓN

En este estudio se obtuvieron resultados interesantes, indicando que el peso de las mochilas es mayor durante los primeros años de escolaridad. Se hace relevante investigar diferentes establecimientos educativos e incluir más variables como posición de traslado de la mochila.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores refieren no poseer conflicto de interés.

ABSTRACT: Introduction: Most educational establishments have a full school day, causing the student to carry a greater number of school supplies in their backpack. **Objective:** To analyze the average weight of backpacks in basic education students of the Copiapó district. **Methodology:** a descriptive cross-sectional study with correlational scope was carried out, the sample consisted of 286 students (139 men and 147 women) of basic education, from a school in the district of Copiapó. Body weight, height and backpack weight were analyzed for one week, using a force platform

and stadiometer. **Results:** It was found that between Monday and Thursday the students carried a weight in their backpack that exceeded 10% of their body weight. Likewise, backpacks on the back are the most used compared to backpacks with wheels, with 88.1% of the sample. However, the backpacks presented less weight when compared to the backpacks with wheels, which had values close to 20% of body weight. **Conclusion:** Most of the students carried weights in their backpacks that exceed 10% of the recommended weight, with wheeled backpacks being the heaviest. It is recommended to develop established norms within the schools, to avoid the transfer of said loads and prevent postural, biomechanical and physiological alterations.

KEYWORDS: Students, back pack, backpack weight.

REFERENCIAS

- Adeyemi, A.; Rohani, J.; Rani, M. Interaction of body mass index and age in muscular activities among backpack carrying male schoolchildren. *Work*, 52(3): 677-686, 2015.
- Al-Khabbaz, Y.; Shimada, T.; Hasegawa, M. The effect of backpack heaviness on trunk-lower extremity muscle activities and trunk posture. *Gait & Posture*, 28(2): 297-302, 2008.
- Fairbank, J.; Pynsent, P.; Van Poortvliet, J.; Phillips H. Influence of Anthropometric Factors and Joint Laxity in the Incidence of Adolescent Back Pain. *Spine*, 9(5): 461-464, 1984.
- Gallardo, M.; Rodríguez, R.; Borda A. Evaluación de la efectividad de una intervención educativa para disminuir el peso de la mochila escolar en los alumnos de 3° y 4° de educación primaria. *Fisioterapia*, 35(2): 58-65, 2013. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-pdf-S0211563812000831-S300>.
- Goodgold, S.; Corcoran, M.; Gamache, D.; Gillis, J.; Guerin, J.; Coyle, J. Backpack Use in Children. *Pediatric Physical Therapy*, 14(3): 122-131, 2002.
- Harreby, M.; Nygaard, B.; Jessen, T.; Larsen, E.; Storr-Paulsen, A.; Lindahl, A. Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *European Spine Journal*, 8(6): 444-450, 1999.
- Hong, Y.; Li, J.; Wong, A.; Robinson, P. Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. *Ergonomics*, 43(6): 717-727, 2000.
- Knapik, J.; Harman, E.; Reynolds, K. Load carriage using packs: A review of physiological, biomechanical and medical aspects. *Applied Ergonomics*, 27(3): 207-216, 1996.
- Kovacs, F.; Oliver-Frontera, M.; Plana, M.; Royuela, A.; Muriel, A.; Gestoso, M. Improving Schoolchildren's Knowledge of Methods for the Prevention and Management of Low Back Pain. *Spine*, 36(8): 505-512, 2011.
- Laíño, F.; Santa María, C.; Bazán, N.; Mainero, D. El peso transportado en las mochilas escolares: Un estudio en cuatro escuelas de la región metropolitana de Buenos Aires, Argentina. *Revista de salud pública*, 15(5): 753-763, 2013. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n5/v15n5a11.pdf>>[consultado 25 enero 2018].
- León-París, C. Influencia del sexo en la práctica deportiva. Biología de la mujer deportista. *Arbor*, 165(650): 249-263, 2000.
- Malhortra, M.; Gupta, J. carrying of school bags by children. *Ergonomics*, 8(1): 55-60, 1965. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140136508930774?journalCode=terg20>>[consultado 25 enero 2018].
- Macedo, R.; Coelho-e-Silva, M.; Sousa, N.; Valente-dos-Santos, J.; Machado-Rodrigues, A.; Cumming, S. Quality of life, school backpack weight, and nonspecific low back pain in children and adolescents. *Jornal de Pediatria*, 91(3): 263-269, 2015.
- Negrini, S.; Carabalona, R. Backpacks on! Schoolchildren's Perceptions of Load, Associations With Back Pain and Factors Determining the Load. *Spine*, 27(2): 187-195, 2002.
- Ramos-Espada, D., González, J.; Mora, J.; Ares, A.; Martínez, J.; Desarrollo y aplicación de un cuestionario en una población escolar sobre el transporte de mochilas y su influencia en el dolor de espalda. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*, 6(22): 199-208, 2004. Disponible en: <http://www.pap.es/files/1116-354-pdf/367.pdf>>[consultado 25 enero 2018].
- Servicio Nacional del Consumidor | Cómo llevar la mochila escolar [Internet]. *Sernac.cl*. 2008. Disponible en: <https://www.sernac.cl/128304/>[consultado 25 Septiembre 2017].
- Sheir-Neiss, G.; Kruse, R.; Rahman, T.; Jacobson, L.; Pelli, J. The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents. *Spine*, 28(9): 922-930, 2003.
- Trevelyan, F.; Legg, S. Back pain in school children-Where to from here? *Applied Ergonomics*, 37(1): 45-54, 2006.
- Whitfield, J.; Legg, S.; Hedderley, D. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. *Applied Ergonomics*, 36(2): 193-198, 2005.

Autor de correspondencia:

Wilson Pastén-Hidalgo
Departamento de Kinesiología,
Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad de Atacama, CHILE.
Dirección: Copayapu Av. 2862, Copiapó (Chile).
PC: 1530000. Tel: +56-(9)2-67699941.
Email: wilson.pasten@uda.cl

Recibido: 24 de marzo, 2022.
Aceptado: 07 de junio, 2022.