

# Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar

RAMÓN CRUZ DEL MORAL

Especialista en Educación Física de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (España).

DAVID MOLERO LÓPEZ-BARAJAS

Área de Métodos Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Jaén (España).

JAVIER CACHÓN ZAGALAZ

MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Jaén (España).

---

## 1. Introducción

La revisión de la literatura científica proporciona información sobre la opinión de los investigadores en los últimos años que observan un aumento en la prevalencia de algias de espalda en el alumnado de Educación Primaria (EP) y Educación Secundaria Obligatoria (ESO), posiblemente producido por el uso inadecuado de los utensilios para el transporte del material escolar que, según observamos en la práctica docente diaria, los escolares cargan sobre sus espaldas. Si este peso superara el límite considerado saludable, podría ocasionar diversas patologías.

Mientras que en el marco legislativo que regula las condiciones de trabajo encontramos referencias concretas sobre la carga máxima establecida como saludable (BOE, 1997), no es así en la legislación educativa (Burton, et al., 2004). Se considera que si la carga que transportan los escolares supera el 10% de su peso corporal, favorecerá la disminución del volumen respiratorio y la modificación de la postura en el plano sagital (Geraldine, Sheir, Richard, Kruse y Tariq, 2003); esta desalineación ocasiona problemas clínicos, ya que la espalda participa en multitud de funciones corporales (Schwab, Lafage, Patel y Farcy, 2009). Liebson (1999) defiende que los desequilibrios musculares provocan, la distribución desigual de presiones en las articulaciones, disminución de la amplitud articular, modificación muscular compensatoria, cambios en la percepción propioceptiva y variación en los modelos del movimiento.

El trabajo de Ranganathan et al. (2009), demuestra, utilizando la técnica de diagnóstico por imagen de la resonancia magnética, como se reduce la nutrición de los discos intervertebrales cuando están expuestos a cargas físicas, asegurando que el déficit nutricional es el inicio de la degeneración de dichas estructuras, ya que por carecer de vascularización tienen limitada su capacidad de auto-regeneración (Svenja, Gantenbein, Grad, Lezuo Ferguson y Alini, 2010).

En la actualidad se considera que la incidencia del dolor de espalda en escolares es muy parecida a la que sufren los adultos (Tsuyoshi, Takui, Toru, Osamu, Ren y Naoto, 2011) a los 17-18 años ya se entiende como un problema de salud pública que incide de manera negativa en la calidad de vida del adolescente, necesitando atención médica, medicación y provocando absentismo escolar (O'Sullivan, Beales, Smith y Straker, 2012). Sufrirlo en la infancia es un factor que predispone a padecerlo en la madurez (Cardon y

**Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação**

**ISSN: 1681-5653**

n.º 61/3 – 15/03/13

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)



Balagué, 2004; Charlotte, Joselien, Carolien, de Rover Remuy y Hira, 2003; Erne y Elfering, 2011; Harreby, Neergaard, Hesselsoe y Kjer, 1995). El dolor de espalda se debe a una compleja interacción de variables psicológicas, sociales, antropométricas, hábitos de actividad física, transporte de cargas (Lorenzo, Cáceres, Sánchez, Page y Santosa, 2011) y según González, Martínez Mora, Salto y Álvarez (2004) es en la escuela en donde el alumnado desarrolla algunos de los comportamientos que predisponen a sufrirlo por malos hábitos posturales mantenidos en el tiempo y desequilibrios musculares instaurados por una mala programación de actividad física, mostrándose el ámbito escolar como el entorno ideal para la mejora de esta situación.

La ley de educación establece en el currículo de la Educación Física (EF) los elementos esenciales para que las programaciones del área sean el marco ideal desde el que podamos implementar programas que aumenten los conocimientos teórico-prácticos, ayudando a nuestro alumnado a adquirir competencias y hábitos saludables de actividad física para la reducción de la prevalencia de algias de espalda. Para ello los docentes necesitan mejorar su formación en el ámbito de la Educación para la Salud (Davidson, Telljohann, Dake, Price y James, 2010) diseñando y desarrollando programaciones educativas en las que el alumnado reciba de manera progresiva, pero permanente, cargas físicas saludables (González, 1982) de esta manera utilizaremos la capacidad que tiene el organismo humano para adaptarse a estímulos suaves pero repetidos en el tiempo (Knappa, 2007).

El objetivo del presente trabajo es conocer la relación existente entre la manipulación y el transporte del material escolar y las algias de espalda que pueda sufrir el alumnado del 3º ciclo de EP (10-12/13 años) y de la ESO (12-16/17 años) de la provincia de Jaén. Para ello nos planteamos los siguientes objetivos específicos: (1) Determinar la prevalencia de algias de espalda existente en los ciclos mencionados. (2) Contrastar si se agudizan con la manipulación y el transporte del material escolar. (3) Comprobar si existen diferencias entre sexos, ciclo educativo y características antropométricas.

## 2. Sujetos y método

### 2.1 Diseño

Estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, realizado en tres centros educativos: un Colegio de Educación Infantil y Primaria (CEIP) y dos Institutos de Educación Secundaria (IES), de la provincia de Jaén (España).

### 2.2 Muestra

La muestra ha sido seleccionada siguiendo un método no probabilístico, se han escogido los centros educativos por proximidad al lugar donde desarrolla su labor profesional el investigador que ha recogido los datos. El rango de edad de los sujetos se ha considerado porque en estos ciclos el alumnado está inmerso en una fase de crecimiento óseo-muscular que lo hace más sensible a sufrir daños en estas estructuras (Grimmer y Williams, 2000) y según Galindo, Lalana, Sola y Sola (2010) son las edades que mayor adherencia ofrecen a programas de intervención. La muestra está formada por 153 sujetos ( $n = 153$ ) de 210 invitados, que presentan un promedio de edad de  $13,45 \pm 1,85$  años, en un rango de 10 a 17 años (tabla 1).

Tabla 1.  
Características antropométricas (media y desviación típica)  
y ciclos educativos por sexos (recuento y porcentaje).

	Niños (n=80)	Niñas (n=73)
Edad	13,3 ± 1,93	13,61 ± 1,77
Peso (kg)	55,80 ± 16,34	51,42 ± 9,7
Altura (m)	1,60 ± 0,13	1,56 ± 0,08
IMC* (kg/m <sup>2</sup> )	21,13 ± 4,34	20,81 ± 2,96
	Tercer Ciclo Primaria	11 (36,7)
Ciclo Educativo (%)	Primer Ciclo ESO	26 (44,1)
	Segundo Ciclo ESO	28 (43,7)

\*Nota: Índice de Masa Corporal (IMC)

## 2.3 Instrumentos

Para las mediciones antropométricas se ha usado un tallímetro Seca 214 de Seca GMBH & CO. KG, Germany y una báscula Asimed DP2400 V5 BMI Max = 125 kg, e = 50 g. de Charder Electronic CO., Ltd. Taiwan.

La obtención de los datos referidos al dolor de espalda la hemos realizado con el *Cuestionario un para la cuantificación del dolor de espalda en escolares* que recoge información antropométrica, utensilios usados para el transporte del material escolar, peso del material y tiempo empleado en el mismo, (obtenido de manera autoinformada por cada uno de los sujetos de investigación), cuantificación y localización del dolor de espalda percibido y su incidencia en las actividades diarias de cada uno de los sujetos de estudio. Los ítems que cuantifican el dolor de espalda y su localización se responden con una Escala Visual Analógica (EVA), que consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyo extremo izquierdo aparece el texto *Sin dolor* mientras que en su extremo derecho se lee *Peor dolor* (Kim y Lim, 2011). La EVA se muestra como una escala de razón en distribuciones normales (Badia, Roset, Montserrat, Herdman y Segura, 1999) facilitando la comparación de medias y varianzas entre grupos (Herdman, Badia y Berra, 2001). Para medir las respuestas de los ítems que tienen una EVA, se ha utilizado un escalímetro Faber Castell 153 B. A. W. FABER-CASTELL GmbH & Co. Germany.

## 2.4 Procedimiento

Antes de iniciar el trabajo con los participantes del estudio solicitamos a los directores de los centros permiso para el acceso y la recogida de datos, adjuntando copias del consentimiento informado para que les fueran entregados a los padres/madres y/o tutores legales de su alumnado. Obtenido el consentimiento, comenzamos con la recogida de datos.

El investigador realizó la recogida de información en los tres centros en la primera hora lectiva (las 9 AM en el CEIP y las 8 AM en los IES) en tres días consecutivos, aplicando el cuestionario en el grupo-clase, a quienes se explicó el contenido del CUDESES, para contestar a las preguntas en la que se usa la EVA. El tiempo medio para dar respuesta al cuestionario fue de cinco minutos. Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su utensilio para el transporte del material escolar, para que

se valorara su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica sobre la báscula), así como el de la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal, para la talla metros con dos decimales y para el peso kilogramos con dos decimales.

## 2.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ( $p < 0,05$ ), para la gestión de los datos hemos utilizado la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics, comenzando con un análisis factorial al cuestionario, un índice de fiabilidad interna ( $\alpha$  de Crombach), la prueba de Kolmogorov-Smirnov y un estadístico de Leven, para comprobar la normalidad y la homocesteicidad de la distribución del factor obtenido.

Utilizamos tablas de contingencias para presentar las características antropométricas, el recuento y porcentaje por ciclos de la muestra y de la prevalencia del factor "*Dolor de Espalda*" por ciclos.

Para comparar las medias del factor "*Dolor de Espalda*" entre los tres ciclos y entre dicho factor y el tipo de utensilio que usan los sujetos para el transporte de material escolar realizamos un análisis de varianza ANOVA, con *post hoc* DNS, comprobando las diferencias por pares. Para ver la igualdad de medias del factor mencionado y el sexo y entre los grupos que cargan con más o menos del 10% de su peso corporal, realizamos una prueba *t* de Student para muestras independientes que se usa también para muestras relacionadas en la comprobación de las medias del dolor de espalda percibido, con y sin transporte de material.

Asimismo, realizamos un análisis de correlaciones bivariadas para analizar la incidencia del tiempo de transporte, del peso del material y de las características antropométricas de los sujetos, en el factor mencionado.

## 3. Resultados

El análisis factorial del cuestionario aporta un solo factor denominado "*Dolor de Espalda*", que explica el 58,46 de la varianza total, con un  $\alpha = 0,809$  y que en nuestra muestra manifiesta una distribución dentro de la normalidad ( $K-S = 0,834$ ,  $p = 0,490$ ) y una homogeneidad de varianzas en el estadístico de Levene obteniéndose un valor del mismo de 1,156 ( $p = 0,317$ ).

En primer lugar analizamos la prevalencia del dolor de espalda, para ello, siguiendo a Guevara, Covarrubias, Delille, Hernández, Carrillo y Moyao (2005) agrupamos los datos cuantitativos obtenidos en las EVAS en los siguientes intervalos: Sin dolor (de 0 a 0,9), dolor leve (de 1 a 3,9), dolor moderado (de 4 a 7,9) y dolor severo (de 8 a 10), lo que nos permitirá el análisis cualitativo de la información obtenida. El porcentaje total de sujetos que sufren algún tipo de dolor es del 79,70% ( $2,66 \pm 1,78$ ). Si realizamos la comparación entre los ciclos educativos considerados en la muestra, se obtienen los resultados reflejados en la tabla 2, siendo el valor de  $\chi^2(6) = 27,168$ ;  $p < 0,01$ .

Tabla 2.  
Prevalencia del dolor de espalda por ciclos educativos (recuento y porcentaje)

	Tercer Ciclo de Primaria (n=30)	Primer Ciclo de la ESO (n=59)	Segundo Ciclo de la ESO (n=64)
Sin dolor (%)	15 (48,38%)	5 (16,12%)	11 (35,50%)
Dolor leve (%)	14 (15,73%)	36 (40,45%)	39 (43,82%)
Dolor moderado (%)	1 (3,23%)	16 (51,61%)	14 (45,16%)
Dolor severo (%)	0	2 (100%)	0

Accedemos a las diferencias entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de:  $1,30 \pm 1,36$  para el tercer ciclo de EP, de  $3,33 \pm 1,79$  para el primer ciclo de la ESO y de  $2,67 \pm 1,59$  para el segundo ciclo de la ESO; siendo las diferencias entre ellos significativas en función de los resultados del ANOVA [ $F(2-150)=15,38$ ;  $p<0,01$ ]. En el análisis *post hoc* (asumiendo igualdad en las varianzas) obtenemos diferencias de medias (DM) significativas entre el primer ciclo de la ESO y el tercer ciclo de EP (DM=2,03;  $p<0,01$ ), entre el primer ciclo de la ESO y el segundo ciclo de la ESO (DM=0,66;  $p<0,05$ ), y por último una diferencia de medias de 1,37 ( $p<0,01$ ) entre el segundo ciclo de la ESO y el tercer ciclo de EP.

En el análisis para establecer las diferencias en el factor "Dolor de Espalda" en función de la variable sexo (niños vs. niñas), utilizamos una prueba *t* de Student (al tener la variable criterio dos alternativas de respuesta), obteniéndose las siguientes medias y desviaciones típicas en función del sexo: niños  $2,37 \pm 1,80$  y niñas  $2,96 \pm 1,71$ , siendo estas diferencias significativas a favor de las chicas ( $t=-2,04$ ;  $p<0,05$ ).

Para comprobar la diferencias que existen entre el dolor percibido en función del transporte o no del material escolar (dolor sin transporte de material vs. dolor con transporte de material), hemos realizado otra prueba *t*, obteniéndose para el "dolor sin transporte de material" una media de  $2,77 \pm 2,16$  y para el "dolor con transporte de material" de  $3,46 \pm 2,45$ , siendo la diferencia significativa ( $t=-4,89$ ;  $p<0,01$ ).

Si analizamos el factor "Dolor de Espalda" y la relación entre la carga transportada y el peso de cada individuo (escolares cargan más 10% peso corporal vs. escolares cargan menos 10% peso corporal), obtenemos que el 80,40% de los escolares cargan con más del 10% de su peso corporal ( $M= 2,60 \pm 1,81$ ), mientras que el 19,60% carga con menos del 10 % de su peso corporal ( $M= 2,88 \pm 1,65$ ), siendo la diferencia significativa ( $t=0,84$ ;  $p<0,05$ ).

Al realizar un estudio de correlación entre el "Dolor de Espalda" y el peso transportado, se obtiene ( $r=0,049$ ;  $p>0,05$ ). Asimismo, entre el mismo factor y el tiempo empleado en dicho transporte, aparecen relaciones significativas entre las variables ( $r=0,293$ ;  $p<0,01$ ).

Al analizar los utensilios empleados por los escolares (mochila, carrito y otros utensilios), para establecer la existencia de diferencias en el factor "Dolor de Espalda", se realizó un ANOVA, en el cual se obtiene significatividad en las diferencias [ $F(2-150)=5,32$ ;  $p<0,01$ ]. En el análisis a posteriori o *post hoc*

obtenemos diferencias significativas ( $DM= 1,43$ ;  $p<0,01$ ) entre la mochila ( $M= 2,83 \pm 1,77$ ) y el carrito ( $M= 1,40 \pm 1,39$ ).

Se procedió a categorizar el Índice de Masa Corporal (IMC) en los intervalos propuestos por Sobradillo, Aguirre, Aresti, Bilbao, Fernández y Lizarra (2004) para estudiar sus diferencias en el “*Dolor de Espalda*”, obteniendo como resultado  $\chi^2 (236)= 241,115$ ;  $p>0,05$ , también correlacionamos con el IMC ( $r=0,105$ ;  $p>0,05$ ) y con la altura y el peso ( $r=0,134$ ;  $p>0,05$ ) y ( $r=0,133$ ;  $p>0,05$ ) respectivamente.

## 4. Discusión

En este trabajo hemos accedido a la prevalencia del dolor de espalda en alumnos del tercer ciclo de EP y de la ESO, pero al contrario que la mayoría de las investigaciones llevadas a cabo en este campo y con esta población que se han centrado en la descripción del fenómeno (Golriz y Walker, 2011; Van Poppel, Hooffma y Koes, 2001) aportamos como novedad, la cuantificación de ese dolor. Esto nos permite utilizar medias y desviaciones típicas para realizar comparaciones, estadísticamente significativas, entre grupos.

La prevalencia del dolor de espalda en nuestro estudio se sitúa en el intervalo *dolor leve*, con valores superiores al 26,6% encontrado por Pires, Esquivel, Felipe, Lemes, Montero y Montes (2011), aproximándose al 87% obtenido por Turk, Vauhnik y Mičetić (2011), al 70% de González, Martínez Mora, Salto y Álvarez (2004) y al 62,29% de Fraile (2009). En el estudio de Sheir, Kruse, Rahman, Jacobson y Pelli (2003) se compara la prevalencia del dolor de espalda entre centros educativos en los que está prohibido el uso de la mochila, con otros en los que su uso está permitido, apreciándose que los estudiantes que usan mochila escolar, para el transporte de su material, tienen más probabilidad de sufrir dolor de espalda que aquellos que no usan dicho utensilio. Estos datos se corresponden con nuestros resultados, ya que se ha obtenido significación estadística en la comparación entre el dolor percibido, con y sin mochila, siendo menor la apreciación de dolor en el ítem “*dolor sin transporte de material*” que en el de “*dolor con el transporte de material*”.

En relación a la incidencia que tiene que el material escolar transportado supere o no el 10% del peso corporal, aportamos datos que coinciden con los hallados por Fraile (2009) y Mohseni, Baheri y Shayesteh (2007), demostrando que el peso de la mochila no está relacionado con la percepción de dolor. Además, los resultados obtenidos en las correlaciones realizadas entre el factor “*Dolor de Espalda*” y el peso transportado y, el mismo factor y el tiempo durante el que se realiza el transporte, respaldan la no relación entre la carga y el dolor. En este sentido Pires, Esquivel, Felipe, Lemes, Montero y Montes (2011) manifiestan que es la relación entre peso y tiempo de transporte lo que supone un riesgo patológico para la espalda. Troussier, Davoine, De Guadamaris, Fauconnier y Phelip (1994) defienden que, aunque existe relación entre el peso y el dolor, ésta no es directa, mientras que Negrini y Carabolona (2002) descubren que es la variable tiempo la única que incide.

Cuando analizamos el dolor de espalda, tomando al sexo como variable independiente, encontramos diversos autores que coinciden con nuestros resultados en la mayor prevalencia manifestada por las niñas (Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría, 2009; Van Gessel, Gabmann y Kreones, 2011; Rodríguez, Ruano, Pérez, García, Gómez y Fernández, 2012). Nuestro análisis aporta que la mayor

prevalencia del factor "Dolor de Espalda", se muestra en el primer ciclo de la ESO. En este periodo educativo los resultados obtenidos se corresponden con las conclusiones aportadas en las investigaciones desarrolladas por Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría (2009) y Mohseni, Baheri y Shayesteh (2007). El IMC no presenta una relación directa con el factor "Dolor de Espalda", por lo que estos resultados concuerdan con la revisión realizada por Leboeuf (2000) en 56 investigaciones sobre la analogía entre el dolor de espalda y el peso corporal, argumentando que no existe evidencia científica para sustentar esta afirmación.

Para líneas futuras de trabajo, presentamos un estudio aplicado al ámbito de la EF relacionada con la Salud, los resultados han de difundirse para favorecer programas de intervención en la reducción de la prevalencia del dolor de espalda en la población infantil y transmitir competencias teórico-prácticas que instauren hábitos de vida saludables que incidan de manera positiva en la infancia y en etapas posteriores de la vida, posibilitando una mayor participación de los docentes que sienten la necesidad de acometer un trabajo investigador para la resolución de los problemas a los que se enfrentan en su práctica profesional (Latorre, Rincón y Arnal, 2005).

## Referencias bibliográficas

- BADIA, X., ROSET, P., MONTSERRAT, S., HERDMAN, M y SEGURA, A. (1999). "Versión española del EuroQol: Descripción y aplicaciones". *Medicina Clinica*, 112 (1), 79-86.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE núm. 97 de 23/04/1997.
- BURTON, K., MÜLLER, G., BALAGUÉ, F., CARDON, G., ERIKSEN, H., HÄNNINEN, O., et al. (2004). "European Guidelines for prevention in low back pain. Disponible en: <[http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3\\_Guidelines.pdf](http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3_Guidelines.pdf)> [Consulta: mayo, 2012].
- CARDON, G. y BALAGUÉ, F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. (2004). "What is the evidence?" *European Spine Journal*, 13, 663-679.
- CHARLOTTE, G., JOSELIEN, J., CAROLIEN, M., DE ROVER, C.M., REMY, A. y HIRA S. (2003). "The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents". *Spine*, 28, 916-921.
- DAVIDSON, B., TELLJOHANN, S., DAKE, J., PRICE, A. y JAMES, H. (2010). "Institutions of Higher Education Pre-Service School Health Education Practices". *American Journal Health Education*, 41 (6), 329-336.
- ERNE, C. y ELFERING, A. (2011). "Low back pain at school: unique risk deriving from unsatisfactory grade in maths and school-type recommendation." *European Spine Journal*, 2, 2126-2133.
- FRAILE, P.A. "Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas." (2009). *Fisioterapia*, 31(4), 137-142.
- GALINDO, G., LALANA, M.P., SOLA, M.B y SOLA, J. (2010). "Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral." *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 12, 215-25.
- GERALDINE, I., SHEIR, P., RICHARD, W., KRUSE, D.O. y TARIQ, P. (2003). "The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents." *Spine*, 28 (9), 922-930.
- GOLRIZ, S. y WALKER, B. (2011). "Can load carriage system weight, design and placement affect pain and discomfort? A systematic review." *Journal Back Musculoskelet Rehabilitation*, 24, 1-16.
- GONZÁLEZ, J.J. (1982). "Contraindicaciones a la práctica de la educación física y el deporte." *Apunts medicina del Sport*, 19, 245-254.

- GONZÁLEZ, J.L., MARTÍNEZ, J., MORA, J., SALTO, G. y ÁLVAREZ, E. (2004). "El dolor de espalda y los desequilibrios musculares." *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 4 (13), 18-34. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/espalda.htm>>. [Consulta: junio, 2012].
- GRIMMER, K. y WILLIAMS, M. (2000). "Gender-age environmental associates of adolescent low back pain." *Appl Ergon*, 31, 343-360.
- GUEVARA, U., COVARRUBIAS, A., DELILLE, R., HERNÁNDEZ, A., CARRILLO, R. y MOYAO, D. (2005). "Parámetros de práctica para el manejo del dolor agudo perioperatorio." *Cirugía y Cirujanos*, 73, 223-232.
- HARREBY, M., NEERGAARD, K., HESSELTOE, G. y KJER, J. (1995). "Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children." *Spine*, 20, 2298-2302.
- HERDMAN, M., BADIA, X. y BERRA, S. (2001). "El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la CDV relacionada con la salud en atención primaria." *Atención primaria*, 28 (6), 425-429.
- KIM, K. y LIM, J. (2011). "Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the Roland Morris Disability Questionnaire for use in low back pain." *Journal Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 24, 83-88.
- KNAPP, C. (2007). *El dolor de espalda: prevención y tratamiento*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- LATORRE, A., RINCÓN, D. y ARNAL, J. (2005). *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. 1ª ed. Barcelona: Ediciones Experiencia. S. L.
- LEBOEUF, C. (2000). "Body Weight and Low Back Pain. A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies." *Spine*, 25 (2), 226-237.
- LIEBENSON, C. (1999). *Manual de rehabilitación de la columna vertebral*. Badalona: Paidotribo.
- LORENZO, M.L., CÁCERES, M.D., SÁNCHEZ, A., PAGE, A. y SANTOSA, P. (2011). "Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes." *Rehabilitación*, 45 (3), 233-239.
- MARTÍNEZ, G., RODRÍGUEZ, M., LÓPEZ, A.I., IBÁÑEZ, T. y ECHEVARRÍA, C. (2009). "Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados." *Rehabilitación*, 43 (2), 72-80.
- MOHSENI, M.A., BAGHERI, M., SHAYESTEH, M. (2007). "Non specific low back pain in 5000 Iranian school-age children." *Journal Pediatric Orthopedic*, 27 (2), 26-129.
- NEGRINI, S. y CARABALONA, R. (2002). "Backpacks on Schoolchildren's Perceptions of Load, Associations With Back Pain and Factors Determining the Load." *Spine*, 27 (2), 187-195.
- O'SULLIVAN, P.B., BEALES, D.J., SMITH, A.J. y STRAKER, L.M. (2012). "Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study." *BMC Public Health*, 12, (100). Disponible en: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/100>> [Consulta: abril, 2012].
- PIRES, C., ESQUIVEL, F., FELIPE, M., LEMES, L., MONTERO, A. y MONTES, P. (2011). "Does the weight of backpacks cause backache in 10-11 year-old children?" *Acta Pediátrica Española*, 69 (7-8), 325-331.
- RANGANATHAN, D.M., BRIAN, J.C., BRIGITTE, E., DONAL S., COX, E. y GOWLAND P. (2009). "What Influence Does Sustained Mechanical Load Have on Diffusion in the Human Intervertebral Disc? An In Vivo Study Using Serial Postcontrast Magnetic Resonance Imaging." *Spine*, 34 (21), 2324-2337.
- RODRÍGUEZ, P., RUANO, A., PÉREZ, M., GARCÍA, F.B., GÓMEZ, D. y FERNÁNDEZ, A. (2012). "School children's backpacks, back pain and back pathologies." *Archives of disease in childhood*, en prensa.
- SCHWAB, F., LAFAGE, V., PATEL, A. y FARCY, J.P. (2009). "Sagittal Plane Considerations and the Pelvis in the Adult Patient." *Spine*, 34 (17), 1828-1833.
- SHEIR, I., KRUSE, R., RAHMAN, T., JACOBSON, L. y PELLI, J. (2003). "The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents." *Spine*, 28 (9), 922-930.
- SOBRADILLO, A., AGUIRRE, U., ARESTI, A., BILBAO, C., FERNÁNDEZ, A., LIZARRA H, et al. (2004). *Curvas y Tablas de Crecimiento (Estudios Longitudinal y Transversal)*. Bilbao: Fundación Faustino Orbeagozo Eizaguirre.
- SVENJA, I.J., GANTENBEIN, B., GRAD, S., LEZUO, P., FERGUSON, S. y ALINI, M. (2010). "The Combined Effects of Limited Nutrition and High-Frequency Loading on intervertebral Discs With Endplates." *Spine*, 35 (9), 1744-1752.

- TROUSSIER, B., DAVOINE, P., DE GUADEMARIS, R., FAUCONNIER, J. y PHELIP, X. (1994). "Back pain in school children. A study among 1178 pupils." *Scandinavian Journal Rehabilitation Medical*, 26 (3), 143-146.
- TSUYOSHI, S., TAKUI, I., TORU, H., OSAMU, M., REN, K. y NAOTO, E. (2011). "Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities." *European Spine Journal*, 20, 94-99.
- TURK, Z., VAUHNİK, R. y MIČETIČ, D. (2011). "Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia." *Collegium Antropologicum*, 35 (4), 1031-1035.
- VAN GESSEL, H., GABMANN, J. y KREONES, B. (2011). "Children in Pain: Recurrent Back Pain, Abdominal Pain, and Headache in Children and Adolescents in a Four-Year-Period." *Journal Pediatric*, 158, 977-983.
- VAN POPPEL, M., HOOFTMA, W.I. y KOES, B. (2001). "An update of a symptomatic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace." *Occupational Medicine*, 54, 345-352.