



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Dolor de espalda en la población infantil. Relación con el transporte de mochilas escolares.

Alumno: PÉREZ GARCÍA, RUBÉN

Tutor: Cobo-Molinos, Jesús

Dpto: Ciencias de la Salud

Junio, 2015

ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Abstract.....	5
3. Introducción.....	6
3.1 Población infantil escolarizada española y sus hábitos.....	6
3.2 Patología de columna en niños.....	6
3.2.1 Patología general.....	6
3.2.2 lesiones de espalda más frecuente en niños.....	7
3.2.3 Técnicas de confirmación de diagnóstico.....	8
3.3. El peso del material escolar.....	9
4. Material y Métodos.....	10
4.1 Estrategia de la búsqueda.....	10
4.2 Criterios de inclusión.....	10
4.3 Criterios de exclusión.....	10
4.4 Evaluación de la calidad.....	11
5. Resultados.....	12
6. Discusión.....	15
7. Conclusión.....	20
8. Tablas y Figuras.....	21
9. Referencias bibliográficas.....	27

1. RESUMEN

Introducción: El esfuerzo físico que realizan los niños debido al peso que supone las mochilas escolares es primera preocupación por estar íntimamente relacionado con problemas de espalda. El objetivo de este trabajo es conocer los hábitos del uso de mochilas más comunes en la población infantil y su relación con el dolor de espalda en la población escolar.

Material y métodos: Nuestro trabajo es una revisión bibliográfica por la cual queremos realizar una comparativa entre diferentes autores que han comparado las posibles patologías de columna durante la infancia y la relación existente con el peso excesivo del material escolar transportado en las mochilas de los escolares españoles.

Resultados:

Se encontraron un total de 84 artículos en una primera búsqueda. Quedando posteriormente 12 artículos finales, cumpliendo con los criterios de elegibilidad, que formaron parte de la presente revisión. En dichos artículos se valoraba la influencia de la mochila escolar en dolor de espalda, cuello y hombro en adolescentes.

Conclusiones: el peso promedio de las mochilas escolares es del 10-20% del peso del niño. No encontramos evidencias para la asociación entre dolor y peso, pero si influye en la sensación de malestar en la infancia y debe considerarse un problema de salud.

Palabras clave: Espalda, musculoesquelético, bolso de escuela, niños de la escuela, dolor baja espalda, España.

2. SUMMARY

Introduction: Effort that children made on account of bag weight is the main problem for being closely linked with the backpain. The objective of this work is about knowing the habits of the most ordinary usage of school bags in child population and its relation with the backpain in the schoolchild community.

Material and methods: our work is a bibliographical review of which we want to carry out a comparative analysis between the different authors who compared the possible diseases of backache during childhood and the current relation with the excessive weight of the course material carried in the Spanish students' school bags.

Results:

We find 84 articles in the main search and subsequently, 12 articles encounter in the last search, meeting the criteria of eligibility which is part of the current review. In these articles are valued the influence of the school bags over the backache, neck and shoulder in adolescents.

Conclusions: the school bag's is 10-20% of the child's weight. On one hand, we don't find or discover any association between pain and weight but, on the other hand, it certainly influences over the sense of malaise in the childhood and this should be considered as a health problem.

Keywords: back, skeleton muscle, school bag, schoolchildren, back pain, Spain.

3. INTRODUCCIÓN.

3.1. Población infantil escolarizada española y sus hábitos

Una actividad muy cotidiana y que forma parte de la vida diaria de la población infantil española es el transporte del material escolar en las mochilas. En ellas son transportados los objetos que un alumno necesita para realizar las tareas que se desarrollan en las aulas como puedan ser libros, cuadernos de escritura, estuches con material de escritura como lápices, goma o reglas y carpetas amén de alimentos y bebidas para consumir en el recreo, así como utensilios variados y tal vez más prescindibles como es el caso de videoconsolas, juguetes, teléfonos móviles, etc. Con todo, son los elementos relacionados con la actividad escolar los responsables máximos del peso de la mochila, que a menudo se considera excesivo por alumnos, padres y profesores. (Skaggs 2006)

3.2 Patología de columna en niños

En los primeros años de la vida del ser humano, el sistema musculoesquelético continúa su desarrollo sin ninguna solución de continuidad respecto a la embriogénesis. Esta característica es propia de todo el organismo, pero es, probablemente, en dicho sistema musculoesquelético donde el porcentaje de desarrollo pendiente sea el mayor. Cualquier mal hábito durante la edad infantil puede general daños irreversibles en este sistema.

3.2.1 Patología general.

Las patologías más típicas que se producen en la columna vertebral constituyen un capítulo muy importante dentro de la atención pediátrica. Algunas de estas alteraciones de interés pueden ser congénitas o neuromusculares y aparecen durante la infancia, ponemos como ejemplo dos de ellas:

- Escoliosis idiopática.
- Cifosis de aparición en la adolescencia.

Es capital para el pediatra, la detección de estos cuadros de manera precoz, para de esta forma poder administrar un tratamiento adecuado lo antes posible.

La columna dolorosa en el niño comprende un importante número de modificaciones en la anatomía, algunas con entidad propia, como la espondilolistesis (Mora-de Sambricio 2014).

3.2.2 lesiones de espalda más frecuente en niños.

Existen dos momentos de aceleración del crecimiento, y por tanto desarrollo de la columna vertebral. Uno de ellos es desde el nacimiento hasta los 3 años de edad, y durante la pubertad, entre los 10 y los 15 años de edad. De esta forma, los daños en la columna aparecerán durante estas etapas de crecimiento que corresponden con las etapas de escolarización.

Las lesiones más frecuentes en estas edades serían:

- **Escoliosis idiopática:** Deformidad no dolorosa, del esqueleto axial en el plano antero-posterior de más de 10 grados, donde se da un aspecto de S o C a la columna. Esta patología es de predisposición genética en el desarrollo de las curvas de la espalda. Existe una prevalencia del 2% entre la población, siendo más común entre los niños de 10-11 años, y más concretamente en niñas que niños. Para realizar el diagnóstico de manera general se coloca al paciente en bipedestación y se valora la alineación global de la columna en el plano sagital y coronal valorando asimetrías en hombros, escápulas y flancos y otras deformidades en pies ó piernas. Para realizar un mejor cribado contamos con el test de Adams, donde se valora la asimetría del niño desde la zona posterior, con el niño flexionado hacia adelante. El test será positivo cuando el torso del niño presente una giba y no esté paralelo al suelo. El método para su mejor evaluación se usará un inclinómetro, siendo dicha valoración en grados, los que nos van a marcar la pauta a seguir a la hora de tratamiento del paciente. (Álvarez García de Quesada. LI 2011)
- **Cifosis:** La cifosis es una alteración del plano sagital de la columna con un aumento de la cifosis fisiológica dorsal. Esta patología tiene una prevalencia entre los adolescentes del 10-25% en edad escolar que tiende a empeorar en el estirón puberal. Según su etiología podemos distinguir entre las no estructurales, producidas por una mala actitud postural, hipertrofia mamaria, debilidad muscular, etc... y por otro lado tenemos las estructurales que pueden ser:

congénitas adquiridas y distrofia de Scheuerman. Podemos destacar también dentro de los tipos de cifosis:

- La actitud cifósica o postural: que se presenta sin molestias ni dolores funcionales y que remite con el ejercicio.
- La idiopática: Más representativa en la edad del llamado “estirón”, donde se va a producir un acuñamiento de la vertebras por hiperpresión de su parte anterior e hipopresión en su parte posterior dando como resultado un crecimiento en el ápex de las mismas dando lugar a la curvatura cifósica (Santonia 2006, Llopart 2009).

- **Espondilólisis:** se trata de un defecto en la *pars interarticularis* en una vértebra lumbar, generalmente en L5. Aparece como consecuencia de una hiperextensión forzada y repetida de la columna lumbar, que produce una degeneración de la articulación que afecta al cartílago articular, dando lugar a inestabilidad articular, deformidad y atrofia de la musculatura en grados más elevados. La principal causante de esta patología es la estenosis espinal lumbar. (Omid-Kashani, 2014)

3.2.3 Técnicas de confirmación de diagnóstico.

Existen distintas técnicas radiológicas que nos permiten, de forma rápida, valorar la patología del paciente. Estas técnicas de imagen son muy eficaces para diagnosticar a tiempo frente a la sospecha de que el paciente presenta alguna malformación a nivel de la columna vertebral.

- Radiografía simple: en esta prueba podemos observar la posición de la columna, la forma de las vértebras, la densidad del hueso, la presencia de fracturas y la valoración del disco intervertebral por el espacio entre ambas vértebras.

- Tomografía Axial Computerizada (TAC): Técnica más compleja en la que podemos valorar y ver lesiones discales, infecciones y tumores óseos, problemas en médula y nervios radiculares.

- **Resonancia Magnética:** Es capaz de dar imágenes más detalladas de la anatomía humana, buscando este, agua de los tejidos para formar la imagen detallada.

- **Ecografía:** Utilizada para diagnosticar problemas que afectan a los tejidos blandos de alrededor de la vertebras, como quistes, roturas musculares o los tumores de partes blandas (Robert 2003).

3.3 El peso del material escolar.

La principal preocupación que existe actualmente se debe no solo al esfuerzo físico que necesitan realizar los niños para transportar las mochilas escolares, sino también por las posibles alteraciones estáticas futuras de la columna vertebral durante la edad adulta (Kellis 2009). Existen estudios que tratan de establecer un peso mínimo seguro para que niños y adolescentes puedan usar de forma habitual sus mochilas escolares, estimándose que el peso portado oscile entre el 10 y 15% de su peso corporal. Puede incrementarse la sensación subjetiva de peso conforme aumenta este porcentaje, modificando el centro de gravedad del niño y provocando las compensaciones posturales, (Mwaka et al., 2014) dolor en el raquis superior e inferior siendo más destacado en zona de hombros mencionan muchos autores (Shamsoddini 2010). Este factor aumenta la posibilidad de provocar problemas respiratorios y metabólicos debido a la disminución del ángulo del tronco. (Ramprasad 2009).

También se afirma, en otros estudios, que una persona con dolor de espalda en la adolescencia es más propenso a desarrollar dolor lumbar en la vida adulta (Rodríguez-Oviedo et al. 2012).

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1 Estrategia de la búsqueda:

Se realizó dicha búsqueda de la literatura científica durante el mes de Febrero y principios de Marzo de 2015, en la base de datos de **PUBMed** y también mediante una búsqueda inversa en el buscador Google, llevando a la base de datos **Scielo** (Tabla1).

Las palabras clave que se utilizaron de forma combinada fueron:

“backpack”, “backpain”, “musculoskeletal”, School bag “, Lowback”, “school children” “pain”, “Spain”.

4.2 Criterios de inclusión:

Tipo de artículo:

- Ensayos clínicos.
- Ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).

Periodo de publicación: Estudios publicados en los últimos 5 años.

Especies: Humanos.

Disponibilidad del texto: Artículos a texto completo.

4.3 Criterios de exclusión:

No elegidos los estudios con las siguientes características:

- Estudios piloto
- Protocolos
- Revisiones
- Metaanálisis

Entre otros tipos de artículos personalizables en la base de datos de PUBMED que no nos interesaba incluir en dichos ítems.

También quedaron excluidos aquellos artículos en los que el dolor de espalda no era por peso de la mochila y material escolar. O los destinados a tratamientos u otro tipo de incidencia en el dolor de espalda en adolescentes.

4.4 Evaluación de la calidad:

Para evaluar la calidad de los ensayos clínicos seleccionados, los artículos fueron revisados según la escala PEDro para calcular su validez interna (véase tabla 2).

La escala PEDro es un recurso muy utilizado en las investigaciones, así como en los ensayos clínicos de intervenciones en fisioterapia, proporcionando la ayuda necesaria para juzgar la calidad y utilidad de los ensayos clínicos.

Su organización interna cuenta con 11 ítems que valoran los aspectos metodológicos, que pueden afectar a la validez de un ensayo clínico (ejemplo: proceso de aleatorización), haciendo más énfasis en la validez interna y si aporta la suficiente información estadística para su interpretación. La lista de los criterios para la evaluación de la calidad metodológica se muestra en **tabla 1**.

5. RESULTADOS.

Tras la realización de la búsqueda bibliográfica se encontraron un total de 98 artículos con los descriptores mencionados en **figura 1**.

96 artículos en base de datos PUBmed y 2 en buscador Google, redireccionado a base de datos Scielo.

De los cuales quedaron un total de 15 artículos válidos tras aplicar los criterios de elegibilidad mencionados en apartado material y métodos.

Se descartaron 3 artículos por no tratar directamente el matiz principal, (peso de mochila escolar en dolor de espalda en adolescentes). Quedando así 12 artículos seleccionados y expuestos en dicho trabajo.

Se descartaron también los artículos duplicados y los que no coincidían con los criterios de búsqueda.

Esquema resumen (figura 1):

- **Backpack AND backpain**
 - 84 artículos en una primera búsqueda.
 - 28 artículos tras aplicar criterios de elegibilidad. **Ap. (material y métodos)**.
 - **7 seleccionados**, tras descartar artículos no relacionados con la incidencia del peso de la mochila u otros factores externos.
- **Musculoskeletal pain AND school bag pain**.
 - 10 artículos, con los criterios de elegibilidad ya predeterminados, en una primera búsqueda.
 - **2 artículos** seleccionados, tras descartar artículos dobles y no pertenecientes al ámbito escolar.
- **Backpack weight in children and back pain in Spain**.
 - Igualmente predeterminando criterios de elegibilidad e introduciendo el matiz **SPAIN**. Se mostraron 2 artículos.

- **1 artículo** seleccionado. Descartando el otro por ser un programa de ejercicios para prevenir el dolor de espalda en adolescentes (Vidal et al. 2012)
- **Peso de la mochila en niños y dolor de espalda en España.**
- Descriptor proporcionado por base de datos Scielo tras una búsqueda inversa en buscador Google.
- **2 artículos válidos.**

Shamsoddini et al., 2012: Estudia la incidencia del peso de la mochila por zonas del tronco superior, marcando la diferencia entre sexos. Las compensaciones que se generan por dicho peso y la posible relación de dolor de espalda por peso de mochila, mostrando otros factores predisponentes a ello.

Ramprasad et al., 2009: Realiza dicho estudio, marcando una media de edad en la cual el niño se encuentra en crecimiento, valorando las deformaciones del raquis y los ángulos posturales.

Ozgül et al., 2012: Estudio sobre la carga unilateral de la mochila y la repercusión en articulaciones no solo de miembro superior sino también de rodilla con componente afectivo en zona lumbar.

Mwaka et al., 2014: Estudio en una población con niños de Uganda comparando el ámbito rural y urbano. Reseña el porcentaje óptimo de peso de la mochila destacando la variación del centro de gravedad cuando se superan dichos porcentajes.

Dianat et al., 2011: En dicho estudio se observó la incidencia negativa del peso por zonas del tronco y miembros superiores. Entre las zonas estudiadas destaca la mano muñeca con repercusiones por el peso que supone arrastrar la mochila con ruedas. Separa los individuos estudiados por sexo. Evalúa también el porcentaje óptimo de peso de la mochila, remarcando los cambios electromiográficos, cinemáticos y evaluaciones subjetivas del dolor cuando se supera este nivel.

Rodríguez-Oviedo et al., 2012: Estudio realizado en población Española. Realiza la muestra diferenciando entre sexos. Analiza la incidencia de modificaciones de la postura por factores externos a peso de la mochila, intuyendo a largo plazo un dolor crónico de espalda en la madurez derivado por dicha patología en la adolescencia.

Fraile-García et al. 2008: Realiza el estudio en España, estudiando sus medidas, sexo, edad y peso de la mochila como factores predisponentes a dar sintomatología de espalda amen de la posibilidad de que jueguen un papel importante los factores de mobiliario escolar como pupitres y sillas.

Alberola-López et al., 2010: Lleva a cabo un estudio donde se enfoca el dolor a distintos rangos de edad, evaluando el peso de la mochila y la sensación subjetiva de dicho peso por parte del alumnado.

Drzał-Grabiec et al., 2014: Estudio donde se valora la carga asimétrica de la mochila. Para medir el grado de modificación postural en el ángulo antero-posterior y de cifosis.

Deng et al., 2014: Se realiza el estudio distinguiendo diferentes valores como población, rango de sexo y analizando factores como mobiliario, mochila, sedentarismo, baja actividad física, todos ellos factores a estudiar para localizar la implicación del dolor de espalda en el adolescente.

Dianat et al., 2013: Estudio por sexos en población adolescente, distribución y desglose de las zonas más afectadas en miembro superior y cuello.

Phila et al. 2007: Lleva a cabo dicho estudio para valorar no solo la influencia del peso de la mochila, sino también de otros factores que pueden intervenir en estas patologías como es el mobiliario del aula.

6. DISCUSIÓN.

Dolor, quejas, malestar, apreciación de dolor subjetivo de nuestros niños y adolescentes en época escolar. Esto puede venir definido por diferentes factores que suscitan la preocupación por parte de los padres y el interés de estudio por parte de los profesionales sanitarios y más concretamente al ámbito fisioterapéutico en el cual nos encontramos.

La principal pregunta que nos podemos hacer es, ¿Podemos hacer algo para evitarlo o mejorarlo dichos síntomas?, y lo que es aún más importante, ¿Qué zonas son la más expuestas a ser lesionas? ¿Qué sexo es más propenso a sufrir dicho dolor?

Todas estas preguntas son el principal tema de abordaje, interesante y actual, en el cual nos sumergimos en una revisión sistemática de estudios transversales aleatorios donde no se puede observar una clara causa-efecto (Dianat I. et al., 2013) debido a que los estudios se realizan en un momento del crecimiento o etapa de desarrollo de la adolescencia. De todos modos, nuestro principal objetivo es evaluar el peso de la mochila como principal factor a estudio en dicha revisión, y así obtener conclusiones interesantes para poder relacionarla e investigar la función del fisioterapeuta en dicha patología.

Para ello nos valemos de lo citado y expuesto en dichos ensayos clínicos realizados a grupos de adolescentes entre 12 y 18 años, que se encuentran en periodo de crecimiento, 14 para las niñas, 18 para los niños, a término (Ramprasad M, et al., 2009). Edades en las cuales es mayor el peso de la mochila conforme más joven es el adolescente, debido al mayor volumen de material escolar en cursos más iniciales (Mwaka ES, et al., 2014), pudiéndose hacer un enfoque fisioterapéutico preventivo en dicho rango de edad (Dianat I, et al., 2011, Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012). Valorar también la incidencia de dolor de espalda en época escolar como posible factor para desarrollar dolor lumbar en edad adulta (Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012).

Comenzaremos desarrollando la importancia de los estudios homogéneos entre niños y niñas hallados donde el peso de la mochila influye de manera diferente (Mwaka ES, et al., 2014, Dianat I. et al., 2013).

Se ha visto en varios estudios, cómo el sexo femenino refleja mayor dolor en zonas de cuello, hombro y baja espalda (Mwaka ES, et al., 2014, Dianat I. et al., 2013, Deng G. et al., 2014, Dianat I, et al., 2011), en relación con el caso del sexo masculino estudiado.

La causa no está clara, mencionan los autores, probablemente sea porque el niño normalmente es más robusto en miembro superior (Shamsoddini A, et al., 2012), o porque la niña cargue más peso a la hora de completar su mochila (Dianat I, et al., 2011, Dianat I. et al., 2013).

No ocurre lo mismo cuando se estudia la variación de los ángulos fisiológicos anatómicos en bipedestación para adolescentes (cráneo-vertebral, cráneo-cuello, cuello-torax, varo rodilla y tobillo etc.) Se muestra de forma significativa la relación de dicho peso portando en mochila con ruedas vs mochila al hombro, cuando superamos el 15% de su peso (Ramprasad M, et al., 2009). La diferencia existente en portar el material de un modo u otro, puede producir diferentes lesiones o dolor tanto en miembro superior, como inferior (Ozgül B, et al., 2012), remarcando el intervalo de confianza ($P < 0,05$), siendo significativa la muestra (Ramprasad M, et al., 2009, Ozgül B, et al., 2012)

En todos los artículos revisados, el intervalo de porcentaje de 10% a 15 % del peso corporal portado por el alumno sería el óptimo para evitar los daños en la columna del estudiante (Mwaka ES, et al., 2014, Ramprasad M, et al., 2009, Ozgül B, et al., 2012, Dianat I, et al., 2011, Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012, P.A. Fraile García., 2008, Drzał-Grabiec J. et al., 2014, Deng G. et al., 2014, Dianat I. et al., 2013, Phila Pa. 2007). No obstante, en otros estudios, se observan modificaciones en el centro de gravedad de la espalda, incluso portando un 10% de su peso (Drzał-Grabiec J. et al., 2014). Según algunos estudios, para evitar estos daños, se pueden realizar compensaciones musculares en dirección opuesta a las fuerzas (Mwaka ES, et al., 2014) como son por ejemplo, adelantamiento cervical y tronco hacia adelante, produciendo un hipertono de toda la musculatura interescapular y cervical (Ramprasad M, et al., 2009). Este beneficio postural se ha demostrado a través de pruebas de imagen (Dianat I. et al., 2013).

Debemos añadir también, a las lesiones más comunes producidas por el transporte de peso, el dolor producido en mano-muñeca (Dianat I. et al., 2013, Dianat I, et al., 2011, Mwaka ES, et al., 2014) que se produce por esa mala compensación que el adolescente debe hacer debido al peso de la mochila con ruedas que modifica su centro de gravedad (Drzał-Grabiec J. et al., 2014).

Dicho porcentaje se evalúa de diferente modo recogiendo muestras representativas (Phila et al., 2007, Mwaka et al., 2014) donde, un grupo de investigación pesa al alumno, lo mide y se saca la media del peso de la mochila durante varios días, aceptando el peso que

también supone llevar el almuerzo, agua etc. (Mwaka ES, et al., 2014) y por otro lado, en el estudio de (Mwaka et al., 2014) optan por medir solo los tres primeros días el porcentaje de peso de la mochila, dejando al margen días de más volumen de material, días que no se lleva almuerzo o libros de lectura...etc. no llegando a ser muy representativo en su evaluación (Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012).

En cuanto al dolor referido por parte del adolescente, muy pocos artículos lo evalúan de forma correcta por la escala EVA, posibilitando el caer en sesgos de dolores subjetivos (ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010).

La sensación subjetiva, es destacada por la mayoría de los artículos como una exageración del alumno a la hora de preguntarle sobre la incidencia del peso de la mochila (en porcentajes normales antes descritos) en su vida diaria escolar (ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010). El alumno tiende a exagerar un dolor inexistente o a relacionar el dolor de espalda producido por una mala postura de sedestación o dormición, al peso del material escolar. Estos resultados erróneos con los que el investigador trabaja deben ser también evaluados como posibles trastornos de estado mental o emocional del alumno entre otros (Shamsoddini A, et al., 2012).

Dentro del apartado evaluativo de cada grupo de investigación estudiado en este trabajo, cabe citar que los adolescentes fueron evaluados usando un cuestionario, en el cual aparecían diferentes ítems sobre material causante de dolor, actividad física, sedentarismo, etc. (Deng et al., 2014). Por otra parte, en su estudio (Ramprasad et al., 2009), estudio solo el concepto de molestia musculoesquelética por diferentes factores.

Adentrándonos en el aula escolar, podríamos pensar que hay otros factores de posicionamiento o mobiliario que ayudan a la aparición de dolor de espalda como puedan ser sillas o pupitres defectuosos y deteriorados por el paso del tiempo.

Bien, parece ser que el mobiliario puede ser un factor predisponente a la hora de valorar el dolor ya que el simple hecho de sentarse de forma incorrecta, sitúa a la columna vertebral en una posición anormal (Fraile García P.A., 2008). Esto es un punto importante y que en los colegios españoles se intenta atajar invitando a los alumnos a realizar una correcta sedestación y correcta colocación de la columna.

A esto le podemos sumar las medidas del mobiliario que no se ajustan a la edad de crecimiento del adolescente ya que los niños empiezan a crecer por las piernas, continuando por la columna vertebral, con lo cual, lo más sensato sería primero aumentar la altura de la silla y luego la distancia mesa-silla para evitar el enrollamiento de la espalda, recomienda (Fraile García P.A., 2008). Lamentablemente esto no es así ya que en su estudio descarta que los colegios tengan adaptadas las aulas a dichos requerimientos.

Debido a la baja evidencia respecto a este factor intrínseco escolar descrito anteriormente, no se puede concluir que afecte de manera directa al dolor de espalda, coincidiendo con otro estudio como es el de (Phila et al. 2007) en el cual no se llega a esta correlación expuesta.

Otro concepto estudiado por los investigadores sería la relación del simple hecho de cargar asimétricamente la mochila (Fraile García P.A., 2008) durante el trayecto de casa al colegio y viceversa coincidiendo con el estudio de (Ozgül et al., 2012) donde deja ver que hay una variación de los parámetros normales de la marcha bípeda, arrastrando problemas en articulaciones lumbares y de problema de rodilla, muestra significativa con ($P < 0,05$).

Otro punto de estudio a valorar es el trayecto empleado por nuestros adolescentes cada día desde la casa al colegio y viceversa. Podríamos estimar en una primera impresión que probablemente el trayecto es un factor importante a valorar ya que de hecho, la sensación de dolor y fatiga es mayor en los alumnos que se encuentra a las afueras de las ciudades o necesitan emplear más tiempo para llegar al colegio, es el caso de niños de lugares rurales. Esto está descrito por (Mwaka et al., 2004) y reforzado por (Alberola López et al., 2010) en sus estudios, con lo cual, significativamente estos datos son concluyentes para evidenciar la diferencia de dolor entre grupos de población que viven cerca de los centros y los grupos que viven en zonas más alejadas.

En los artículos que usa gran número muestral de población llegan a la conclusión, después de su estudio, que otro aspecto importante que afecta a la población adolescente es el sedentarismo, provocando dolor de espalda tanto a niños urbanos como rurales (ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010, Mwaka ES, et al., 2004). Valorado objetivamente con la escala EVA del dolor (ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010). Este factor se ve empañado y cuestionado por otro artículo de publicación posterior, con una pequeña muestra solo de alumnos rurales, citando el poco poder significativo de la baja actividad física o sedentarismo, en relación al dolor de espalda (Fraile García P.A., 2008).

Aceptable o no, dicha conclusión vuelve a ser debatida por artículos encaminados a testar más objetivamente la actividad física del alumno, factores demográficos y peso de la mochila entre otros (Deng G. et al., 2014), donde se observa que la baja actividad física y las horas de televisión o videojuegos (más de 3 h/día) es un factor predisponente a la hora de valorar dicha patología.

Esto viene apoyado por los artículos de (Rodríguez-Oviedo et al., 2012, Shamsoddini et al., 2012), remarcando este último la incidencia del peso de la mochila en compensaciones posturales, pero no relacionando la incidencia de la baja actividad física como factor predisponente.

7. CONCLUSIÓN.

De los 12 artículos analizados en esta revisión sistemática podemos sacar en conclusión diferentes conceptos sobre el uso apropiado de la mochila y la relación que puede tener el peso del material con relación a las lesiones de espalda más frecuentes en los estudiantes.

La incidencia de dicho peso puede ser el principal factor para el dolor en cuello, hombro, columna o mano-muñeca entre los adolescente, más concretamente en el ámbito femenino, incrementando la posibilidad de la aparición de dolor y daño o lesión cuando pasamos de los valores recomendados, 10%-15% del peso corporal.

El principal hábito que con mayor probabilidad produce estas afecciones y es considerado uno de las principales causas emergentes y de preocupación social es el sedentarismo o la ausencia de realización de actividad física, como principales factores que probablemente pudiesen acarrear el dolor de espalda y patologías asociadas en el adolescente y al adulto como patología desarrolladora crónica.

Aunque existen ciertas limitaciones en los estudios investigados, ya que no todos siguen el mismo patrón de evaluación del dolor, ni evalúan las mismas causas como pueda ser la necesidad de transportar ciertos materiales escolares innecesarios o limitar el volumen de los libros, nuestra conclusión es que sería necesario realizar una investigación más a fondo de todos y cada uno de los factores que están relacionados en este tema como pueda ser, edad, sexo, distancia recorrida, tiempo de recorrido y modo de transporte de la mochila, amén de otros valores mencionados anteriormente como volumen de algunos libros y material innecesario. Para evitar y corregir estos problemas, nosotros propondríamos el uso de mochilas con ruedas, evitar transportar un volumen mayor del 10 % del peso del niño y la posibilidad del uso de taquillas en los centros donde el alumnado pudiera mantener el material más pesado evitando así la sobrecarga.

8. TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Criterios de elegibilidad.

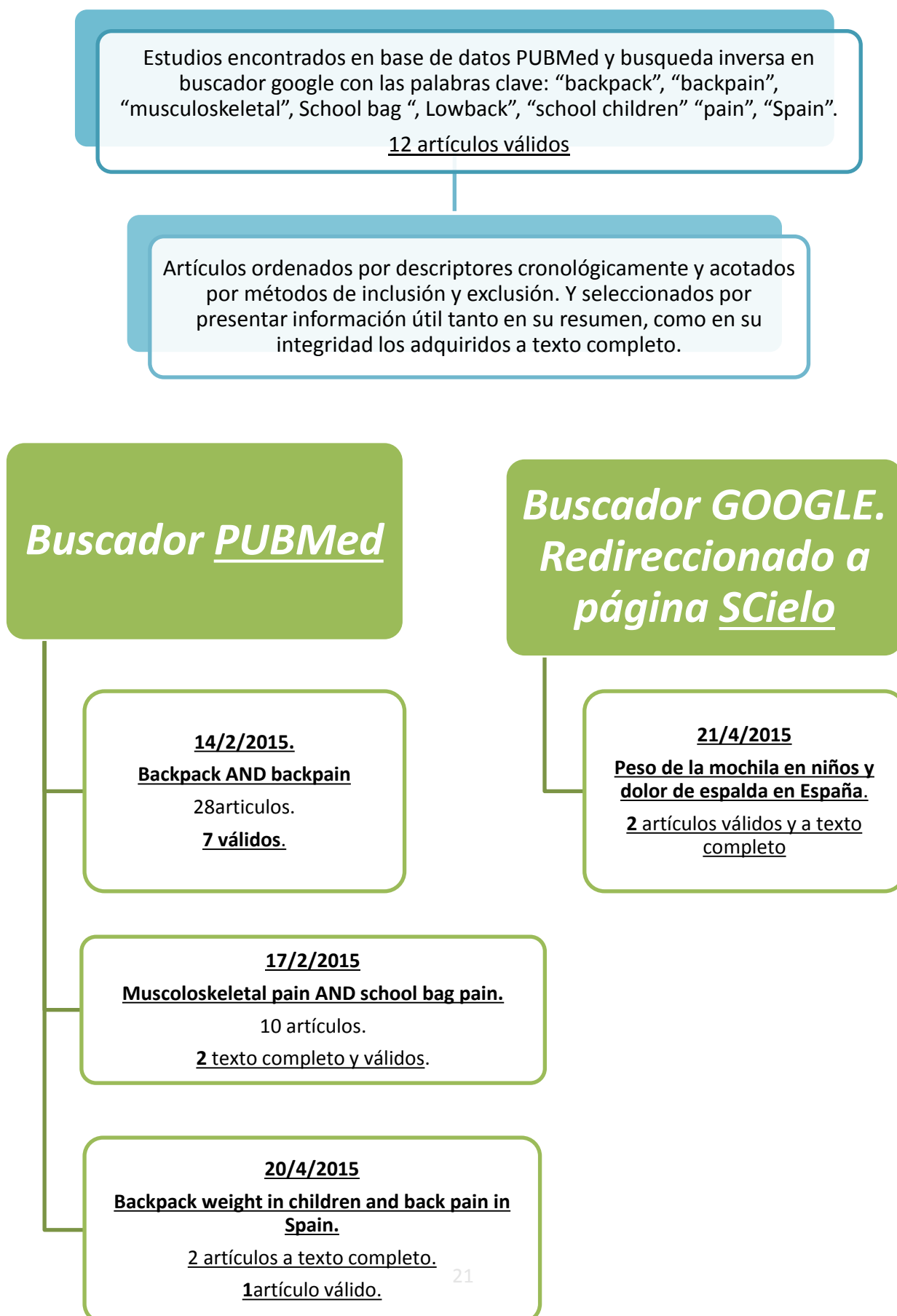


Tabla 1. Calidad Metodológica según escala PEDro											
ESTUDIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Shamsoddini A, et al.,2012	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	4
Ramprasad M, et al., 2009	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	4
Drzał-Grabiec J. et al.,2014	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	4
Deng G. et al.,2014	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	5
Ozgül B, et al.,2012	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	4
Dianat I. et al., 2013	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Phila Pa. 2007	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	5
Mwaka ES, et al., 2014	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	4
Dianat I. et al., 2011	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	5
Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	4
Fraile García P.A., 2008	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	3
ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	3

1.Asignación aleatoria. 2. Asignación oculta. 3. Grupos homogéneos. 4. Cegamiento participantes. 5. Cegamiento terapeutas. 6. Cegamiento Evaluadores. 7. Seguimiento adecuado. 8. Análisis por intención de sanar. 9. Comparación de resultados entre grupos. 10. Medidas puntuales y de variabilidad. 11. Total sobre 10.

Tabla 2. Descripción de los estudios analizados.

AUTORES Y AÑO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	DISTINCIÓN POR SEXO, TALLAS.	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Shamsoddini et al., 2012	La incidencia del peso de la mochila por zonas del tronco superior	n=213	No distinción por sexos.	La molestia musculoesquelética prevalente fue en hombros (38,1%), mientras que en cuello y la espalda fue del 27.6% y 16.7%.	El peso de la mochila parece estar fuertemente relacionado con la aparición de molestias en hombros, cuello, espalda y extremidades.
Ramprasad M, et al., 2009	Determinar los cambios en varios ángulos posturales, con diferentes pesos en la mochilas.	n=200	No distinción por sexos.	Se muestran cambios significativos en ángulos: Cráneo Vertebral, cabeza-cuello, cabeza-tronco y tronco-extremidad inferior. Con un peso de 15%, 10% y 5% respectivamente.	Llevar un peso del 15% corporal, modifica todos los ángulos corporales en niños preadolescentes.
Drzał-Grabiec J. et al., 2014	Evaluar la incidencia de la carga asimétrica en un 15% de peso corporal, en una posible variación postural en el plano sagital.	n=162	No distinción por sexos.	La carga asimétrica de la mochila aumenta la cifosis torácica.	Incluso con un 10% del peso corporal se ha visto que puede influir negativamente en la postura de la columna.
Deng G. et al., 2014	Valorar la incidencia de dolor en cuello-hombros y baja espalda en niños adolescentes.	n=3600	Distinción por sexos.	Se reveló la incidencia de mayor dolor en zonas de cuello y hombros, 41.1%, 32,8% respectivamente. Por diversos factores como el sedentarismo, poca actividad física y peso de la mochila entre otros.	La incidencia de dolor en zonas de cuello y baja espalda por sedentarismo, baja actividad y peso de la mochila, es bastante alta en adolescentes.

Ozgül B, et al.,2012	Evaluar las alteraciones biomecánicas a la hora de llevar mochila unilateral, así como comparar los parámetros cinemáticos de las partes cargadas y descargadas.	n=20	No distinción por sexos.	Se vio una disminución en ángulos de: flexión dorsal de tobillo, varo de rodilla, extensión de cadera y rotación pélvica. Aumento de la aducción de cadera así como una mayor carga y oblicuidad en pelvis en carga respecto a en descarga.	Tanto los lados con carga como sin carga si ven afectados a la hora de llevar mochila asimétrica. Afectado al aumento de carga en zona lumbar y una alteración biomecánica en articulación de rodilla.
Dianat I. et al., 2013	Evaluar la incidencia de la mochila de carro en dolor de cuello, hombro, espalda baja en adolescentes.	n=586	Distinción por sexos.	Se pudo percibir una leve diferencia entre sexos, siendo las niñas las que más dolor aquejaban. Las zonas de dolor con más impacto fueron; cuello, baja espalda y hombro. 35%. 33% Y 26,15% respectivamente.	Deberían de considerarse más factores influyentes a parte del uso de la mochila. En las dolencias que refieren los adolescentes.
Phila Pa. 2007	Estudiar la incidencia de la carga de la mochila, el tipo y dimensiones del mobiliario escolar y dimensiones antropométricas del alumnado en dolor de espalda bajo.	n= 546	Diferencia por sexos.	Aunque más del 25% de los adolescentes reportaron dolor los meses anteriores. Se pudo concluir como no influyen los factores analizados. Pero que posiblemente este asociados con la carga en un solo hombro de la mochila.	El tipo de mobiliario no parece ser la causa ni la prevención para el dolor de espalda bajo. Pero parece ser que la carga asimétrica de la mochila juega un papel importante.
Mwaka ES, et	Describe la incidencia del peso	n= 532	Diferencia por sexos.	Cerca del 88,2% de los alumnos	La mayoría de los alumnos se quejó de

al., 2014	de la mochila con todos los materiales presentes en un día escolar (libros, alimento etc.) y el dolor de espalda bajo y otras dolencias musculoesqueléticas en adolescentes.			manifestaron tener dolor en cuello, hombros y espalda superior, encontrándose una incidencia del 37% de dolor en espalda baja.	dolor musculoesquelético, marcando en un 34% de ellos la causa en la mochila escolar. No encontrándose asociación entre el dolor de espalda bajo y llevar mochila.
Dianat I. et al., 2011	Estudiar la asociación entre portar mochila escolar y el dolor en adolescentes en espalda baja y mano-muñeca-	n= 307	Diferencia por sexos.	El 86% de los niños reportaron dolor musculoesquelético. Siendo este en Hombro, mano-muñeca y espalda baja con un 70%, 18,5% y 8,7% respectivamente. Siendo las niñas más propensas al dolor de espalda baja. El Índice de Masa Corporal también fue significativo en dolor de hombro.	Cabe la posibilidad de que el dolor de mano-muñeca en esta edad esté relacionado con llevar mochila escolar. Por lo tanto hay que proteger a este grupo de edad.
Rodríguez-Oviedo P, et al., 2012	Estudiar la incidencia del peso de la mochila en el dolor y patología de espalda en adolescentes en España.	n=1403	Diferencia por sexos.	Aquellos adolescentes que portaron más del 10% de su masa corporal en peso de la mochila, tenían u 50% más de probabilidad de tener dolor de espalda y un 40% de padecer alguna de sus patologías. Las niñas presentaron más dolor de espalda que los niños.	Llevar mochila aumenta tanto el riesgo de sufrir dolor como patología de espalda. Las actividades preventivas y educativas pueden aplicarse en este grupo de edad.

Fraile P.A., 2008	García	Pretende valorar las causas de riesgo que desencadenan dolor de espalda en los niños durante la edad escolar y analizar cuál de las variables tiene mayor incidencia en la presencia de la sintomatología.	n= 61	No diferencia por sexos.	No hay relación significativa entre el peso de la mochila y el dolor de espalda, ni relación con las horas de deporte y de televisión	De todas las variables estudiadas se podría pensar que las dos más relacionadas son el mobiliario y la postura en sedestación.
ALBEROLA LOPEZ, S. et al., 2010	S. et	Conocer los hábitos del uso de la mochila y su incidencia con el dolor de espalda	n= 159	Diferencia por sexos.	El 62% de los niños refieren dolor de espalda, no encontrándose diferencias en sexos, medio urbano y rural. Pero si entre grupos de edad 15% Escuela primaria y 11,6% en ESO y centro público 14,3% y privado 11%. No encontrándose tampoco diferencia de dolor entre las horas de TV/ videojuegos. Pero si en las horas de deporte extraescolar. (más horas menos dolor.	Siendo el peso de la mochila el 13% de la masa corporal del adolescente no se encuentra asociación entre dolor y peso, pero si pudiese influir en la sensación de malestar en la infancia.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1 Albeloa López, S. et al. Mochilas escolares y dolor de espalda en la población infantil. Revista Pediátrica Atención Primaria [online]. 2010, vol.12, n.47, pp. 385-397. ISSN 1139-7632.
- 2 Álvarez García de Quesada LI, Núñez Giralda A. Escoliosis idiopática. Rev Pediat Aten Primaria. 2011;13:135-46.
- 3 Deng G, Zhang Y, Cai H, Gu W, Cai Y, Xie L, Liu B, Li J, Li S, Cheng D, Zhao Q, Zhonghua Yi Xue Za Zhi. Effects of physical factors on neck or shoulder pain and low back pain of adolescents. 2014 Nov;94(43):3411-5.
- 4 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. 2013 May;45(3):437-42.
- 5 Dianat I, Javadi Z, Allahverdipour H. School Bag Weight and the Occurrence of Shoulder, Hand/Wrist and Low Back Symptoms among Iranian Elementary Schoolchildren. Health Promot Perspect. 2011 Jul 25;1(1):76-85.
- 6 Drzał-Grabiec J, Truszczyńska A, Rykała J, Rachwał M, Snela S, Podgórska J. Effect of asymmetrical backpack load on spinal curvature in school children. Spine . 2015. Vol. 35. Pp. 83-88
- 7 Fraile García P.A. Back pain in primary school students and its causes. Revista Fisioterapia. 2008. Vol.31. Núm.04.

- 8 Kellis E, Arampatzi F. Effect of sex and mode of carrying schoolbags on ground reaction forces and temporal characteristics of gait. *J Pediatr Orthop B*. 2009;18:275-82.

- 9 Llopart Alcalde N, Álvarez Molinero M, Millán Casas L, Aguilar Naranjo J.J. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Universitario Joan XXIII. Universidad Rovira i Virgili. Tarragona. España. 2009.

- 10 Mora-de Sambricio A, Garrido-Stratenwerth E. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *Rev. Esp. Cir. Ortop. Traumatol*. 2014 ;58(6):395-406.

- 11 Mwaka ES, Munabi IG, Buwembo W, Kukkiriza J, Ochieng. Musculoskeletal pain_and_school_bag_use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. *J.BMC Res Notes*.2014. 9;7:222.

- 12 Omid-Kashani F, Hasankhani EG, Ashjazadeh A. Lumbar spinal stenosis: who should be fused? An updated review.*Asian Spine J*. 2014 Aug;8(4):521-30.

- 13 Ozgöl B, Akalan NE, Kuchimov S, Uygur F, Temelli Y, Polat MG. Effects of unilateral backpack carriage on biomechanics of gait in adolescents. kinematic analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2012;46(4):269-74.

- 14 Phila PA. Low back pain in 15-to 16-year. Old children in relation to school furniture and carrying of the school bag. *Spine*. 2007 Nov 15;32(24):E713-7.

- 15 Ramprasad M, Alias J, Raghuveer AK. Effect of backpack weight on postural angles in preadolescent children. *Indian Pediatr*. 2009; 47(7):575-80.

- 16 Robert A. Novelline, Bibiana Lienas Massot. Fundamentos de radiología. Ed, Masson 2003.
- 17 Rodríguez-Oviedo P, Ruano-Ravina A, Pérez-Ríos M, García FB, Gómez-Fernández D, Fernández-Alonso A, Carreira-Núñez I, García-Pacios P, Turiso J. School children's backpacks, back pain and back pathologies. Arch Dis Child 2012;97(8):730-2.
- 18 Santonja F, Pastor A. Procedimientos de traumatología, ortopedia, rehabilitación y medicina del deporte en medicina de familia, 2006;09:26 capitulo 232,Página 1049.
- 19 Shamsoddini A, Hollisaz M, Hafezi R. Backpack_weight and musculoskeletal symptoms in secondary school students, tehran, iran. Iran J Public Health. 2010;39(4):120-5.
- 20 Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. J Pediatr Orthop. 2006;26:358-63.
- 21 Vidal J, Borràs PA, Ponseti FJ, Cantallops J, Ortega FB, Palou P. Effects of a postural education program on school backpack habits related to low back pain in children. Eur Spine J. 2013 Apr;22(4):782-7.

