



# **PESO Y HÁBITOS DE USO DE MOCHILAS ESCOLARES Y ALTERACIONES POSTURALES EN ESTUDIANTES DE 12 A 14 AÑOS**



Santo Domingo,  
República Dominicana  
2021



# **Peso y hábitos de uso de mochilas escolares y alteraciones posturales en estudiantes de 12 a 14 años**

Santo Domingo, República Dominicana  
Febrero 2021



---

## **Peso y hábitos de uso de mochilas escolares y alteraciones posturales en estudiantes de 12 a 14 años**

### **Dirección de Evaluación e Investigación**

Julio César Mejía

### **Investigadores**

Jatna E. Soto

Javier Yebra

María Eugenia Amorós-Teijeiro

### **Divulgación científica**

Julián Álvarez Acosta

Francisco Martínez Cruz

### **Corrección de estilo**

Roque Santos

### **Diseño y diagramación**

Natasha Mercedes Arias

Yeimy Rosa Olivier Salcedo

### **Centro de Gestión de la Información y Documentación**

Dilcia Armesto Núñez

### **Derechos reservados**

© 2021 Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa

Se permite reproducir parcialmente este documento siempre que se cite la fuente.

**ISBN DIGITAL: 978-9945-499-70-4**

### **Febrero 2021**

Santo Domingo, D.N.

República Dominicana

---



**EDUCACIÓN**

## **AUTORIDADES**

**Luis Rodolfo Abinader Corona**

Presidente de la República

**Raquel Peña de Antuña**

Vicepresidenta de la República

**Roberto Fulcar**

Ministro de Educación

**Ligia Geanette Pérez Peña**

Viceministra de Educación, Encargada de Servicios Técnicos y Pedagógicos

**Gloria Claritza Guevara Arboleda**

Viceministra de Educación, Encargada de Asuntos Administrativos y Financieros

**Rafael Alcántara**

Viceministro de Educación, Encargado de Acreditación y Certificación Docente

**Julissa Hernández**

Viceministra de Educación, Encargada de Planificación y Desarrollo Educativo

**Rafael Bello Díaz**

Viceministro de Educación, Encargado de Supervisión y Control de la Calidad de la Educación

**Julio César de los Santos Viola**

Viceministro de Educación, Encargado de Descentralización y Participación

**Julio Leonardo Valeirón**

Director Ejecutivo del Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa

---



## RESUMEN

---

El presente estudio va orientado a la investigación sobre el porte y uso de las mochilas escolares por adolescentes entre los 12 y los 14 años. Los objetivos de esta investigación fueron: conocer el peso promedio y relativo de la mochila de los escolares entre los 12 y 14 años y comparar el peso relativo con las recomendaciones internacionales que establecen un 15% como límite superior, identificar los hábitos de uso de la mochila de los escolares y, por último, describir las alteraciones posturales más frecuentes que presentan estos. Este estudio fue realizado con una muestra de 1310 estudiantes de la región del Higuamo, República Dominicana. Los instrumentos utilizados fueron: encuesta general sobre hábitos de uso de la mochila en la escuela, evaluación de la mochila, y evaluación postural (ficha de Kendall adaptada). El peso promedio de las mochilas fue de 6 libras, siendo 29.7 libras la más pesada y 1.1 libras la más ligera. El 98.3% de la población estudiada utiliza mochilas de dos tirantes y el 87.6% lleva la mochila en los hombros con dos tirantes. Las principales alteraciones posturales identificadas fueron: hombros caídos en un 46,3% de los estudiantes, hiperlordosis 41%, torticolis 40.1%, hombros elevados 39.4% y cifosis dorsal en un 24.7%.

**Palabras clave:** mochilas escolares, alteraciones posturales, adolescentes, escuela



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Objetivo general.....	1
Objetivos específicos.....	1
Justificación.....	1
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	2
<b>Postura</b> .....	2
La postura en la adolescencia.....	2
Alteraciones posturales.....	3
Alteraciones posturales más frecuentes: cifosis, lordosis y escoliosis .....	4
Dolor de espalda .....	7
Higiene postural .....	7
<b>Mochilas escolares</b> .....	8
Hábitos de uso de la mochila escolar.....	9
Regulaciones y normativas para las mochilas escolares.....	9
<b>Estudios relacionados</b> .....	10
<b>METODOLOGÍA</b> .....	12
Diseño .....	12
Muestra.....	12
Instrumentos.....	12
Procedimiento .....	13
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	14
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	30
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	31



## INTRODUCCIÓN

---

Las mochilas escolares han sido ampliamente utilizadas alrededor de todo el mundo, especialmente en Occidente, donde forman parte de las actividades diarias de más de 40 millones de estudiantes (Talbot, Bhattacharya, Davis, Shukla y Levin, 2009). Este tradicional utensilio es hoy tema de discusión al considerarse pudiera estar vinculado con el escalonado incremento de dolores agudos y crónicos en niños, así como alteraciones posturales (Janakiraman, Ravichandran, Demeke y Fasika, 2017; López, García, Alonso, Garcinuño y De Llano, 2010).

Las alteraciones posturales son cada vez más frecuentes en la población estudiantil, presentando una mayor incidencia en la adolescencia (Espinoza-Navarro, Valle, Berrios, Horta, Rodríguez y Rodríguez, 2009).

Motivados por la falta de información en nuestro medio y considerando el aporte social, de suma relevancia para la salud y el adecuado desarrollo de la población pediátrica en edad escolar, se propone la realización de este estudio cuantitativo con los siguientes objetivos:

### OBJETIVO GENERAL

Determinar el peso promedio de la mochila escolar, hábitos de uso de la misma y las principales alteraciones posturales en estudiantes entre los 12 y 14 años.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el peso promedio y relativo de la mochila de los escolares entre los 12 y 14 años y comparar el peso relativo con las recomendaciones internacionales que establecen de un 10% a un 15% como límite superior.
- Identificar los hábitos de uso de la mochila los escolares entre los 12 y 14 años.
- Describir las alteraciones posturales más frecuentes en los escolares entre los 12 y 14 años.

### JUSTIFICACIÓN

El uso inadecuado de mochila, asociado al sobrepeso de esta, constituye una problemática que afecta a la población escolar a nivel mundial. Partiendo de lo previamente expuesto, se considera de gran relevancia el estudio de este fenómeno en el contexto de las escuelas de nuestro país, debido a sus posibles consecuencias para la salud y el desarrollo adecuado de niños y adolescentes.

## MARCO TEÓRICO

### POSTURA

La postura está definida como la posición relativa de cada una de las diferentes partes del cuerpo. La postura correcta es un buen hábito que contribuye al beneficio íntegro del ser humano, mediante el balance muscular y óseo. La misma proporciona protección a las estructuras corporales frente a lesiones o deformaciones progresivas, sin importar la posición en la que estas estructuras se encuentren, ya sea en movimiento o reposo (Kendall, Provance, Rodgers y Romani, 2005).

Una buena postura o *postura eficiente* consiste en la alineación correcta de las articulaciones. La buena postura no es una sola posición, sino el conjunto de posiciones que permiten un movimiento armonioso del cuerpo humano (Rosero-Martínez y Vernaza-Pinzón, 2010).

### LA POSTURA EN LA ADOLESCENCIA

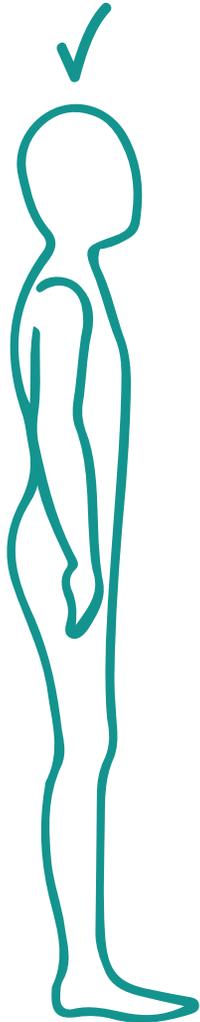
Los niños en su desarrollo no poseen el mismo alineamiento que los adultos, por lo que suelen presentar mayor flexibilidad. Es necesario tener presente que no todos los niños se desarrollan igual y que las distintas estructuras del cuerpo pueden crecer a un ritmo diferente.

La flexibilidad de los ligamentos es mayor en la niñez y la potencia muscular se incrementa a medida que el niño va madurando, esto causa un mayor equilibrio articular, lo que a su vez disminuye el riesgo de lesiones. El mayor rango de movimiento articular que muestran los niños favorece a las alteraciones en la postura en general que podrían provocar deformaciones estructuradas en la edad adulta (Díaz, Silva, Acosta y Campos, 2013).

El rango de edad comprendido entre los 10 y los 14 años resulta decisivo, debido a que indica el paso de la niñez a la adolescencia. Los músculos de los miembros inferiores y del tronco serán cortos para desempeñar su función estabilizando y movilizand o la pelvis. El fémur va a desarrollarse de acuerdo con el resto de las extremidades y tronco, generando tensión en la musculatura de sus alrededores como el recto anterior y los isquiotibiales (Gómez e Izquierdo, 2012).

Estudios de la movilidad lumbo-pélvica-femoral han demostrado que el rango de movimiento articular, en esta etapa del desarrollo, disminuye debido a la fuerza de los músculos flexores y extensores de la pelvis que provocan la disminución de la flexión anterior del tronco (Gómez e Izquierdo, 2012).

El cambio en el abdomen es notable a la edad de los 10-12 años ya que la cintura y el abdomen se reducen en tamaño. En relación con la columna, aproximándose a los 9 años se puede desarrollar de forma natural una hiperlordosis lumbar que disminuirá con el desarrollo del niño. El arco de movimiento de la flexo-extensión de la columna lumbar



va disminuyendo con la edad. Entre 10 y 14 años es común notar que no alcancen a tocar la punta de los pies con las manos, aún no teniendo contracturas musculares o articulares; esto sucede porque en esta fase del desarrollo existe una desproporción entre la longitud del tronco y miembros inferiores (Álvarez, 2011).

La evidencia demuestra una alta prevalencia de dolor de espalda y alteraciones musculoesqueléticas en niños y adolescentes (Macedo et al., 2015; Sampaio et al., 2016). La mayor tasa de crecimiento ocurre durante la infancia y la pubertad, siendo éstos los períodos más importantes para la formación del sistema musculoesquelético, cuyo desarrollo cesa alrededor de los 16 en el hombre y 18 años en la mujer. Sin embargo, el proceso de osificación secundaria de las vértebras, que consiste en la transformación del cartílago a hueso, se completa para mediados de los 20 años y conlleva diversas etapas (Lanes et al., 1995). Las alteraciones físicas que ocurren durante este ciclo pueden ser un factor determinante para la aparición de disfunciones irreversibles durante la edad adulta, resultando de mucho mayor impacto la implementación de medidas de prevención primaria para el dolor lumbar en este grupo etario, en comparación con la edad adulta (Janakiraman, Ravichandran, Demeke y Fasika, 2017; Negrini y Carabalona, 2002). Ha sido demostrado que un 25% de los niños que refieren dolor lumbar entre los 11 y 14 años presentan síntomas 4 años después (Jones y Macfarlane, 2009).

## ALTERACIONES POSTURALES

La postura se considera *mala o inadecuada* cuando aparecen la incomodidad, el dolor y la fatiga muscular causados por la posición del cuerpo (Rosero-Martínez y Vernaza-Pinzón, 2010). Cuando una persona se acostumbra a mantenerse en posturas inadecuadas por largos períodos de tiempo, algunos segmentos anatómicos se deforman con facilidad. Esto ocasiona que los ligamentos y articulaciones se vuelvan menos flexibles y que la longitud biológica de los músculos sea menor (Molano, 2004).

Los investigadores afirman que las alteraciones posturales inciden cada vez más en la población estudiantil (Espinoza-Navarro et al., 2009). Las alteraciones posturales de columna más comunes en los adolescentes que realizan una actividad física normal son: la escoliosis, hiper cifosis e hiperlordosis, según los diferentes estudios de detección temprana de anomalías de la columna en el niño y adolescente (Gómez e Izquierdo, 2012).

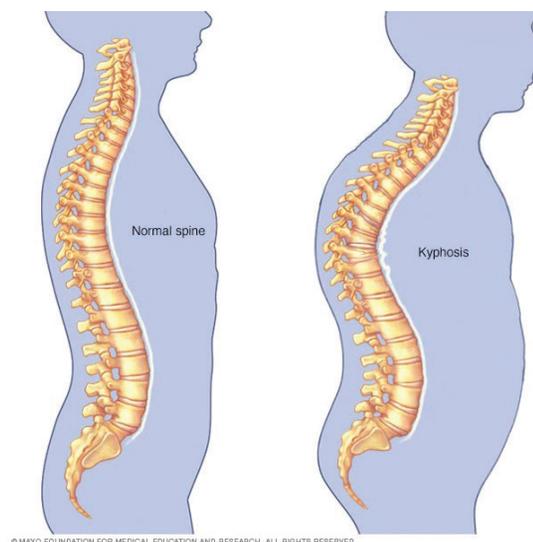
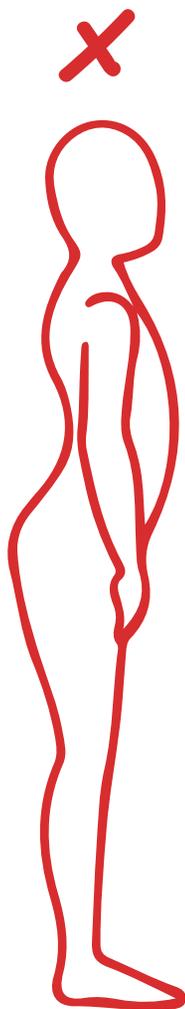


## ALTERACIONES POSTURALES MÁS FRECUENTES: CIFOSIS, LORDOSIS Y ESCOLIOSIS

### Cifosis

La cifosis es conocida como el aumento de la curvatura de la columna vertebral de la convexidad posterior de la espalda o aparición de una curvatura de convexidad posterior en el segmento lumbar o cervical. Las alteraciones posturales de este plano son las más frecuentes de la columna (Espinoza, 2012).

En la cifosis suelen distinguirse los hombros y la cabeza hacia adelante, aumento de la convexidad dorsal. En esta alteración se pueden encontrar perfiles sin síntomas. Los puntos dolorosos se localizan en el vértice más elevado de la deformación. Esta alteración aparece aislada o en combinación con otras alteraciones como son la escoliosis y lordosis (Espinoza, 2012).



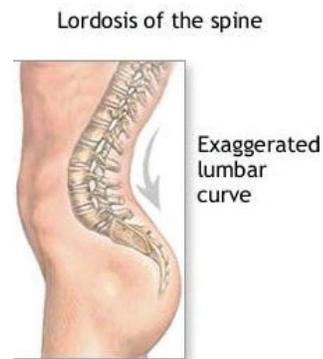
(Mayo Clinic, 2018)

## Lordosis

La lordosis es una curva sagital de la columna vertebral de convexidad anterior. La evolución humana estableció la curvatura lumbar con la bipedestación. La hiperlordosis es el aumento patológico de la curvatura normal fisiológica. Curvas normalmente más apreciables en la mujer (Espinoza, 2012).

Las causas principales que pueden provocar a una hiperlordosis son la anteriorización pélvica y la antepulsión de la pelvis, es decir, su desplazamiento por delante de la línea de gravedad, lo que provoca un rechazo posterior del tronco (Espinoza, 2012).

Las situaciones que podrían empeorar esta condición son la debilidad general, el embarazo, el uso de tacones altos en mujeres, el sobrepeso, la debilidad en los músculos del abdomen y de la espalda; en algunos casos el acortamiento de la musculatura posterior del muslo puede favorecer la adopción de posturas hiperlordóticas (Espinoza, 2012).

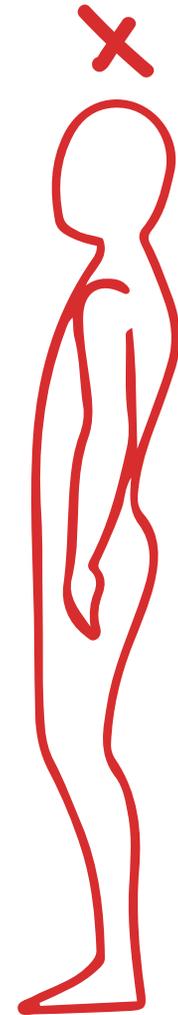


(Mueller, 2016)

## Escoliosis

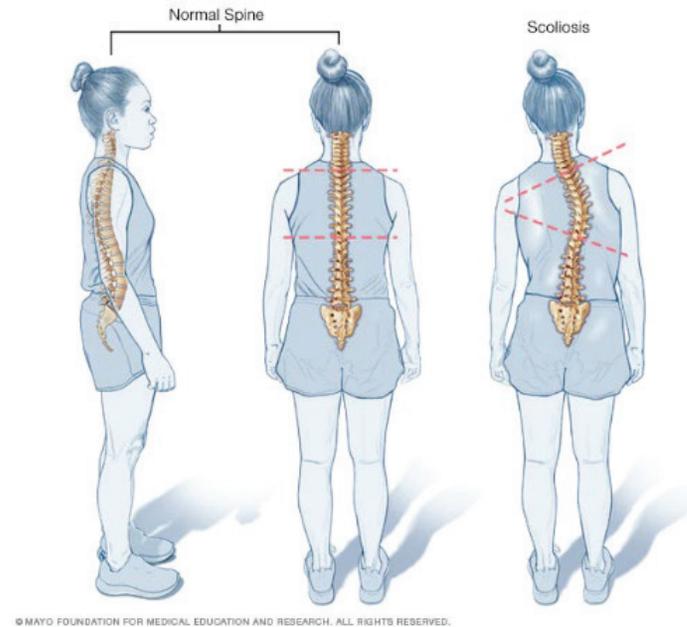
Es una alteración de la columna vertebral, que resulta en una curva en forma de S o de C, presenta una curvatura en el plano coronal, una rotación vertebral en el plano transversal y, en ocasiones, una desviación en el plano sagital (Espinoza, 2012).

La escoliosis está definida radiológicamente como una desviación lateral de la columna vertebral con un ángulo de Cobb de 10° o más, con rotación. Según el grado de afectación musculoesquelética el nivel de las escoliosis puede ser: (a) leve: solo se afecta el músculo y los ligamentos donde los discos intervertebrales soportan la fuerza de la inclinación, viéndose afectada la función psicomotora; (b) moderada: alteración en huesos, músculos y



ligamentos, y la columna ya presenta cierta rigidez; (c) severa: se incluyen alteraciones graves a lo antes mencionado. La endurecida columna vertebral causa problemas cardiorrespiratorios y renales, por lo que la médula no se encuentra bien irrigada y pudiera generar paraplejía (Espinoza, 2012).

Muchas causas han sido descritas, entre ellas las alteraciones óseas y los trastornos que afectan la musculatura. No obstante, en un gran número de casos no es posible identificar la causa, por lo que éstas son conocidas como idiopáticas.



(Mayo Clinic, 2017)

## **DOLOR DE ESPALDA**

El dolor de espalda es considerado un problema de salud pública por su profundo impacto social y económico (Allegrí et al., 2016). Se estima que alrededor del 80% de la población mundial experimenta lumbalgia en algún momento a lo largo de la vida (Patrick, Emanski, y Knaub, 2014). Muchos lo padecen en forma de dolor agudo, con períodos temporales de inhabilidad, mientras que para otros se convierte en un padecimiento crónico que permanece por más de 12 semanas y les incapacita severamente (Allegrí et al., 2016; Jayson, 1994).

El dolor de espalda está mediado por neuronas especializadas denominadas nociceptores cuya función consiste en reconocer y reaccionar a los estímulos que pudieran resultar potencialmente nocivos. Estos estímulos son traducidos a señales eléctricas para ser enviadas al sistema nervioso central -a partir de ahora SNC- (Frazier, 1919).

El asta posterior de la médula espinal es el lugar primario de integración somatosensorial. Está conformada por varios grupos de neuronas que se organizan en vías inhibitoras y facilitadoras, capaces de modular la transmisión de las señales nociceptivas. El proceso por el cual se genera el dolor está basado en la sensibilización, activación y reclutamiento de las terminales nociceptoras. Si el estímulo nocivo persiste, ocurre una "sensibilización central" que se caracteriza por el aumento en la excitabilidad de las neuronas en el SNC, convirtiendo el dolor de agudo a crónico mediante una respuesta anormal a estímulos que pueden ser incluso normales (Allegrí et al., 2016).

Con un costo total estimado que supera los 100 mil millones de dólares al año (Katz, 2006), sólo en los Estados Unidos, el dolor de espalda ocupa el quinto lugar como motivo de atención médica frecuente (Patrick, Emanski y Knaub, 2014), representando un problema mucho mayor en los países subdesarrollados donde se coloca como causa número uno de ausentismo laboral en menores de 45 años (Delgado, Lara, Torres, y Morales, 2014). Según Druss, Rosenheck, y Sledge (2000), los costos generados por el dolor de espalda son comparables a los incurridos por enfermedad cardíaca coronaria, diabetes o depresión.

La mayor incidencia se registra en la edad adulta y su prevalencia ha aumentado más de un 100% en la última década, afectando a individuos de todas las edades. Varios autores sugieren que este padecimiento se ha vuelto cada vez más común entre niños y adolescentes (Allegrí et al., 2016; Patrick, Emanski y Knaub, 2014).

## **HIGIENE POSTURAL**

La higiene postural comprende una serie de recomendaciones posturales que tratan de prevenir la aparición de alteraciones, lesiones y dolores que son provocadas por la adopción de ciertas posturas durante largos períodos de tiempo.

Una misma actividad se puede realizar usando posturas diferentes. La higiene postural y la ergonomía enseñan a hacer las actividades del modo más seguro para el cuerpo. La ergonomía por otra parte es una disciplina orientada al diseño de utensilios, arquitectura de trabajo y adaptaciones laborales que coinciden con las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas, tratando de relacionar al humano y los elementos que le rodean. La ergonomía y la higiene postural tienen como objetivo principal proteger las zonas del cuerpo más propensas a lesión al momento de realizar determinadas actividades, evitando así la fatiga muscular y las alteraciones musculoesqueléticas (Espinoza, 2012).



## MOCHILAS ESCOLARES

Las mochilas son un utensilio de uso cotidiano para niños y niñas en edad escolar y en los últimos años se ha acrecentado la preocupación entre los profesionales de diversas áreas sobre las alteraciones a la salud que pudieran derivar de su uso (Korovessis, Koureas, y Papazisis, 2004; Moore, White y Moore, 2007).



La carga repetitiva tanto estática como dinámica, particularmente en el trabajo, constituye un factor de riesgo para el dolor de espalda y las alteraciones posturales, no sólo en la edad adulta, sino también en niños (Balagué, Troussier y Salminen, 1999). En los países Occidentales, el hábito de la mochila representa una carga ocupacional considerable por las condiciones de carga diaria a que se ve expuesta la columna vertebral (Negrini, Carabalona y Sibilla, 1999).

Llevar una mochila pesada por un largo período de tiempo y de manera habitual pudiera resultar en lesiones permanentes causadas por el estrés constante a que se encuentran sometidos los músculos, debido al desplazamiento del centro de gravedad de la columna vertebral y los mecanismos de compensación desarrollados. La cantidad de cambio postural que se produce por el transporte de la carga se ha utilizado como una medida del daño que puede ser causado a los tejidos (Lanes et al., 1995).



En relación con lo anteriormente expuesto, según Mwaka, Munabi, Buwembo, Kukkiriza y Ochieng (2014):

Para compensar una mochila pesada el individuo generalmente mueve la cabeza y el tronco hacia adelante. Otra estrategia común es la hiperextensión lumbar acompañada del soporte de la mano en las correas de los hombros. Tales desviaciones posturales pueden obstaculizar las capacidades naturales de absorción de impactos de la columna vertebral y requieren una mayor actividad muscular para evitar que el individuo se caiga. Estas mochilas pesadas resultan en varios cambios posturales en la cabeza y el tronco (p4).

El dolor de espalda asociado a la mochila puede ser indicio de una escoliosis funcional o no estructurada, en la cual aún se conservan la estructura y anatomía de la columna vertebral, mas si ésta permanece durante largo tiempo, puede transformarse en estructural. En la escoliosis funcional se produce una curvatura temporal de la

columna como respuesta a una mala postura o a una contracción muscular que resulta del estrés excesivo. Esta curvatura tiene más probabilidades de progresar durante los períodos de mayor crecimiento óseo (Rateau, 2004; Ward, 2006).

La llamada parálisis de la mochila es otra consecuencia que pudiera tener síntomas físicos más prolongados e influir en molestias presentadas posteriormente en la adultez. Dicha condición puede provocar entumecimiento, hormigueo y disminución de la fuerza muscular de los brazos, así como pérdida temporal del movimiento en los brazos y hombros. Todos estos síntomas pueden derivar de una excesiva presión sobre el plexo braquial causada por las correas de las mochilas en los hombros (Rateau, 2004).

## **HÁBITOS DE USO DE LA MOCHILA ESCOLAR**

Al llevar la mochila correctamente colocada, el peso de esta se distribuye uniformemente por todo el cuerpo y las lesiones a nivel de los hombros, el cuello y la espalda son menos probables. Por todas las secuelas derivadas de su mal uso y sobrecarga, se recomienda llevar mochilas con el menor peso posible -menos del 10% del peso corporal- y optar por diseños que incluyan varios compartimentos que permitan colocar los artículos pesados más cerca de la espalda, correas para los hombros más anchas y con soporte acolchado, así como correas acolchadas para ajuste a nivel del abdomen o las caderas (Özgül et al., 2012; Siambanes, Martínez, Butler y Haider, 2004).

En general, una mochila adecuada, además de poseer estas características, debe ser llevada sobre ambos hombros con las correas pasando justo por debajo de los mismos, descansando la mochila sobre las caderas y la pelvis. Para evitar la tensión muscular sobre la espalda se consideran inadecuadas las que poseen una sola correa, así como aquellas que terminen colgando por debajo de las caderas, en su lugar se preferirán siempre las que mejor se adapten al contorno de la espalda del niño (Jones y Macfarlane, 2009; Özgül et al., 2012; Rateau, 2004).

El uso de la mochila sobre un sólo hombro se ha identificado como factor de riesgo, ya que ambos hombros terminan siendo igualmente afectados por la carga, lo que según Özgül et al. (2012), pudiera derivar en “alteraciones biomecánicas en tobillos, rodillas, cadera y pelvis y contribuir a lesión de ligamentos, osteoartritis y dolor” (p.6). Es por estas alteraciones a largo plazo que, padecer dolor de espalda a estas edades aumenta significativamente el riesgo de padecerlo de forma crónica en la edad adulta.

## **REGULACIONES Y NORMATIVAS PARA LAS MOCHILAS ESCOLARES**

Las regulaciones en el peso de las mochilas no son recientes. Desde 1996, en países como Austria y Alemania, se sugiere que el peso de las mochilas no debe exceder el 10% del peso de los alumnos (López, García, Alonso, Garcinuño y de Llano, 2010).

En el senado de Italia, se sometió un proyecto de ley en el año 2003, que regula el peso de las mochilas escolares, especificando que no debe superar de un 10 a un 15% del peso del estudiante. En este proyecto de ley también propone que los centros educativos cuenten con mobiliario en el que los escolares puedan guardar los libros de texto sin la necesidad de transportarlos diariamente a casa (Amato, Pagano y Soliani, 2003).

El peso de las mochilas escolares también fue regulado en la India en el año 2016 mediante una circular oficial dirigida a los directores. El peso de las mochilas no debe exceder 1.5kg en los primeros dos grados y 3kg en los grados 3.º-5.º, 4kg en los grados 6.º-7.º, 4.5kg en los grados 8.º-9.º y 5kg en el 10.º grado (Das y Goswami, 2020).

En el año 2007 se regula en Argentina mediante la Ley No.50. Todo fabricante, distribuidor o comerciante de mochilas escolares debe adjuntar información visible sobre el uso adecuado de las mismas en cuanto al peso, tamaño, ajuste de los tirantes y cinturón y forma de colocar los artículos en su interior (Jefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2007).

El ministerio de educación de Ecuador lanzó una normativa en el año 2018 que plantea que el peso máximo de la mochila escolar no debe exceder el 10% del peso del estudiante. Además, fomenta el uso de herramientas digitales para reducir el peso que cargan los alumnos diariamente (Falconi, 2018).

## **ESTUDIOS RELACIONADOS**

En un estudio realizado por Mwaka et al. (2014) se indagó sobre la percepción del peso de las mochilas, revelando que la mitad de los niños involucrados reportó malestar cada vez que llevaban la mochila, mientras que el 38.5% la consideraron demasiado grande o pesada. Estos hallazgos coinciden con los datos aportados por Negrini y Carabalona (2002): un 79.1% de los niños indicaron sentir su mochila pesada, 65.7% indicó fatiga y 46.1% dolor de espalda.

La percepción subjetiva de la carga es un aspecto de especial interés, sobre todo por su relación con la sensación de fatiga y a su vez, la asociación significativa de esta última con el dolor de espalda que el individuo, en este caso el niño, expresaría sentir. Han sido identificados numerosos factores tanto físicos como psicológicos que pudieran influir en dicha percepción. Al respecto, en una investigación realizada con una muestra de 80 varones adolescentes (Nicolet, Mannion, Heini, Cedraschi y Balagué, 2014), utilizando diferentes tipos de bultos o mochilas se obtuvo que, al comparar las percepciones en dos grupos; aquellos que nunca habían sufrido dolor de espalda versus los que habían reportado al menos algún episodio previo, los del segundo grupo tendían a sobreestimar el peso de la mochila que se les presentaba. Para estos hallazgos se ofrecieron dos posibles explicaciones: la disminución de la capacidad física y la sensibilidad de los tejidos en quienes ya habían padecido dolor de espalda.

En este mismo ámbito, la aparición de dolor lumbar en niños pudiera limitar su calidad de vida y el desempeño escolar ya que una persona con dolor o malestar en la espalda puede verse temporalmente imposibilitada para sus actividades diarias (Frazier, 1919; Murphy, Buckle y Stubbs, 2007).

Diversos autores apuntan que los niños con dolor de espalda reportan cifras inferiores en los cuestionarios sobre calidad de vida relacionada a salud (CVRS), específicamente en 2 indicadores: funcionamiento físico y puntaje general de salud física (Macedo et al., 2015; Sheir-Neiss, Kruse, Rahman, Jacobson y Pelli, 2003). Por su parte, las niñas reportan niveles más altos de discapacidad y más bajos de calidad de vida, con relación a los niños, especialmente en los dominios funcionamiento físico, funcionamiento emocional, salud psicosocial y salud física.

Los antecedentes han reportado que las mochilas escolares con sobrecarga de peso están ligadas a falta de motivación, falta de aprendizaje y ausentismo escolar (Janakiraman et al., 2017). Lockhart, Jacobs y Orsmond (2004) entrevistaron 127 alumnos de 7mo. grado en una escuela de Nueva Inglaterra. Cerca de un 25% informó haber tenido dificultades para llevar la mochila por el dolor que le producía, mientras que 31% tuvo problemas participar en actividades escolares o deportivas debido al dolor. Datos similares fueron reportados por Siambanes, Martínez, Butler y Haider (2004) con 16.9% de los estudiantes indicando haber buscado consulta médica por el dolor y 16.1% haber perdido alguna actividad escolar por el mismo.

En cuanto al tema del sobrepeso de las mochilas y sus implicaciones, éste ha sido extensamente abordado. Se ha establecido que un aumento en la carga superior al 15% del peso corporal conlleva desviación de la postura, por lo que se recomienda que el peso no exceda este límite (Dianat, Javadivala y Allahverdipour, 2011; Özgül et al., 2012).

Una revisión sistemática sugirió: “La carga de la mochila del 10% del peso corporal sería más segura para la columna vertebral de los escolares” (Janakiraman et al., 2017, p.5). Gotay y Moore (1992) corroboran esta sugerencia al apuntar que cerca de la mitad de la muestra analizada en su estudio (49.2%) reveló dolor de espalda al cargar la mochila, teniendo dicho grupo un peso relativo de la misma de 11.4% en comparación con un 9.9% llevado por el grupo de estudiantes que no reportó dolor. Otros datos que soportan este punto de corte más bajo son las diferencias significativas halladas en el uso de servicios médicos y la ausencia escolar por dolor de espalda; siendo el peso relativo en este grupo entre 11-12% en comparación con 8-10% en el grupo que no manifestó molestias.

Una investigación realizada en Tabriz, Irán con 307 estudiantes de nivel escolar obtuvo que un 86% reportó algún síntoma musculoesquelético. El 70% refirió dolor en al menos una de las siguientes áreas: hombros, muñecas, manos y espalda (Dianat, Javadivala y Allahverdipour, 2011). Asimismo, en un trabajo posterior en Brasil, que incluyó 83 estudiantes entre los 8 y 12 años, se encontró que más del 50% presentó cambios posturales (Sampaio et al., 2016).



Tomando en cuenta la evidencia en la literatura, de que el peso de las mochilas escolares suele ser elevado y que esto puede tener implicaciones en la presencia de dolor de espalda e incluso en el desarrollo de distintas alteraciones de la postura, se ha considerado pertinente realizar un estudio en nuestro contexto para conocer sobre el peso y uso de las mochilas escolares en un grupo de escolares dominicanos, así como describir las alteraciones posturales que presentan. A continuación, se describe la metodología del presente estudio.

## METODOLOGÍA

### DISEÑO

El presente estudio es de tipo cuantitativo, con un alcance descriptivo, su diseño es no experimental–transeccional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

### MUESTRA

Se realizó un muestreo no probabilístico, Los participantes fueron 1310 estudiantes de 97 centros educativos. Están ubicados en las provincias San Pedro de Macorís (50.2%), Hato Mayor (19.9%) y Monte Plata (29.9%) correspondientes a las Regionales Educativas 05 y 17.

**Tabla 1. Distribución de la muestra por edad, grado y sexo**

EDAD	12 años	13 años	14 años	
	48% (629)	31.1% (408)	20.8% (273)	
GRADO	5.º Primaria	6.º Primaria	1.º Secundaria	2.º Secundaria
	2.3% (30)	9.9% (130)	46.3% (606)	41.5% (544)
SEXO	Femenino	Masculino		
	55.1% (722)	44.9% (588)		

### INSTRUMENTOS

La información fue recogida por medio de tres instrumentos: uno dedicado a datos generales, otro de evaluación del uso y porte de la mochila y un tercero concerniente a la evaluación postural.

El **cuestionario general sobre hábitos de uso de la mochila** en la escuela contiene 23 preguntas cerradas con una duración aproximada de 15 a 20 minutos y fue completado por los estudiantes. El cuestionario recoge información sobre la forma en que los estudiantes utilizan sus mochilas, aspectos generales de su rutina diaria y preguntas para conocer si realizan algún deporte o ejercicios.

La evaluación de la mochila y evaluación postural fueron realizadas por un estudiante de término de fisioterapia con la ayuda de otro encuestador. El **cuestionario de evaluación de la mochila** es un cuestionario breve de 7 preguntas en el que se recoge el peso de las mochilas, descripción general de las mismas y se pregunta a los estudiantes si han tenido dolor de espalda recientemente y en caso de respuesta afirmativa, su intensidad.

Para la evaluación postural se utilizó una ficha de Kendall adaptada a los fines de este estudio. Se preparaba un espacio con una cuadrícula colocada en la pared y unas marcas en el suelo que indicaban dónde debía colocarse el estudiante, se le colocaban marcas con pegatinas a los estudiantes para poder apreciar mejor su postura y se utilizaba una línea plomada colocada frente al estudiante. Además, se medía el peso y la estatura del estudiante.

La ficha de Kendall modificada es una tabla que contiene 15 ítems divididos en tres secciones: posición frontal, posición lateral y posición posterior. Dentro de cada una de estas secciones se evaluaba la presencia de alteraciones en la cabeza, hombros, columna cervical, región dorsal, región lumbar y tórax. Las anotaciones en la ficha correspondían a presencia o ausencia en algunos casos y en otros, si la alteración era hacia la derecha, hacia la izquierda, bilateral o ausente.

## PROCEDIMIENTO

El campo fue realizado por una empresa subcontratada para estos fines. Se redactaron cartas de motivación para participar en el estudio dirigidas a las direcciones regionales, distritales y a los centros educativos.

Para la participación de los estudiantes, se requirió el consentimiento informado de los padres y/o tutores legales, asegurando la confidencialidad y el anonimato de estos. Igualmente, se motivó la participación libre y voluntaria de los alumnos, quienes podían retirarse del estudio en cualquier momento que lo desearan.

Cada equipo de trabajo estuvo compuesto por una persona responsable de la aplicación de los cuestionarios al estudiante y otra, estudiante de término de fisioterapia, a cargo de la evaluación de las mochilas y postura. Los datos fueron capturados en tabletas.

La recogida de datos en campo tuvo una duración de tres semanas, iniciando el 18 de noviembre y culminando el 9 de diciembre 2019.

Una vez recolectados todos los datos se integraron las diferentes bases de datos y se procedió con su limpieza y etiquetado.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- **Objetivo específico 1:** Conocer el peso promedio y relativo de la mochila de los escolares entre los 12 y 14 años y comparar el peso relativo con las recomendaciones internacionales que establecen de un 10% a un 15% como límite superior.

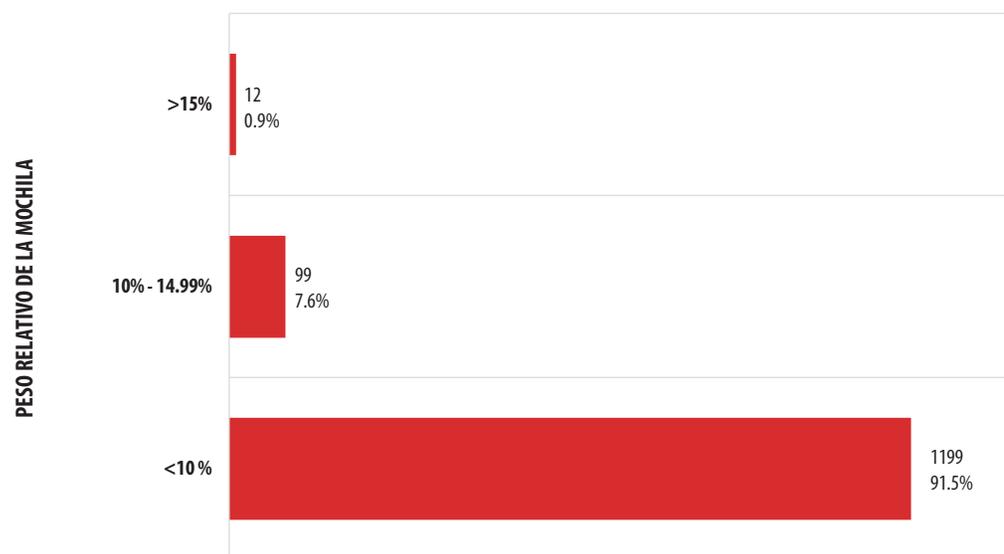
**Tabla 2. Peso promedio de los estudiantes y de las mochilas escolares (n=1310)**

	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN
PESO DE LA MOCHILA (LBS)	1.09	29.7	6.15	2.5
PESO CORPORAL (LBS)	60	204	108.46	26.55

La tabla 2 muestra el peso corporal de los estudiantes y el peso de la mochila escolar. El promedio de peso corporal de los 1310 estudiantes evaluados fue de 108.46 libras, con una desviación de la media de 26.55 libras. El peso máximo fue de 204 libras, mientras que el peso mínimo fue de 60 libras.

En cuanto al peso promedio de la mochila escolar, este fue de 6.15 libras. Dicho peso se desvía 2.5 libras del promedio; siendo el peso máximo de 29.7 libras y el mínimo de 1.09 libras.

**Gráfica 1. Peso relativo de la mochila (n=1310)**



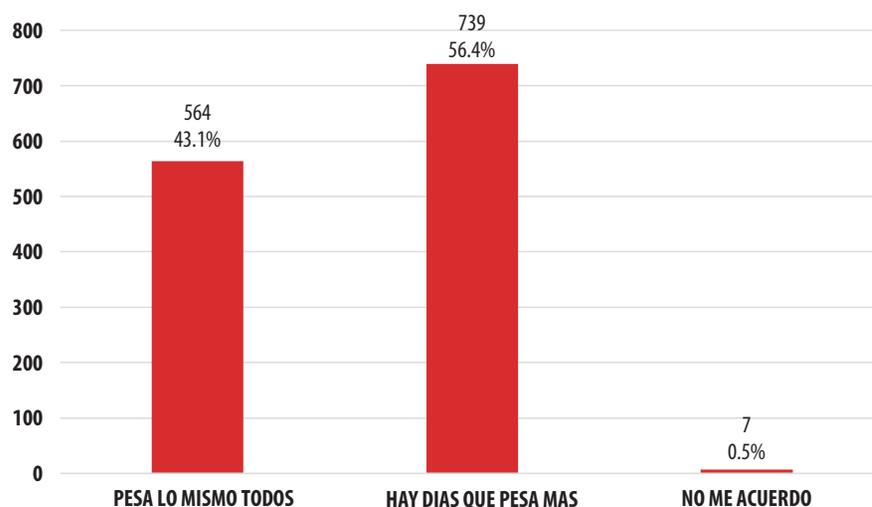
Fuente: construcción propia

En la gráfica 1 se muestra el peso relativo de la mochila, es decir, el porcentaje del peso corporal del niño al que equivale el peso de su mochila. Podemos observar en el 91.5% de los casos (correspondiente a 1199 estudiantes) el peso de la mochila resultó inferior al 10% del peso corporal. En segundo lugar, con un 7.6% (correspondiente a 99 estudiantes), el peso relativo de la mochila estuvo entre el 10-15% del peso del estudiante. Finalmente, en 12 casos se obtuvo un peso relativo superior al 15% del peso corporal del estudiante.

La mayoría de los estudios consultados presentan resultados opuestos. En un estudio publicado por Gonzales (2019) el 22% de su muestra tenían una mochila cuyo peso oscilaba entre el 10-15% de su peso corporal mientras que el 78% de su población llevaba una mochila cuyo peso sobrepasaba el 15% del peso corporal de la muestra estudiada. Otros estudios con resultados similares donde la mayoría de las mochilas superan el 10% del peso del estudiante son los siguientes: Bort y Simó (2002) con una muestra de 75 niños entre 8 y 10 años; Laiño, Santa-María, Bazán y Mainero (2013) con una muestra de 751 estudiantes de 9 a 18 años. Además, Calvo-Muñoz y Gómez-Cuesta (2012) encontraron, en una revisión de la literatura, que la mayoría de los estudios presentan en sus resultados cómo las mochilas tienden a superar del 10 al 15% del peso de los estudiantes.

En una conversación con la dirección de la Regional Educativa 05, se nos explicó que en el año escolar 2019-2020, año en el que fue realizado este levantamiento, los centros educativos no recibieron los libros de texto, razón por la cual las mochilas de los estudiantes no presentaron el peso acostumbrado. Además de que en algunos centros educativos participantes en este estudio se están utilizando recursos digitales que reducen considerablemente el peso de las mochilas. Este dato es importante para comprender las razones por las cuales los resultados del presente estudio difieren del resto de los estudios en distintos países.

**Gráfica 2. Percepción de variación del peso de la mochila (n=1310)**



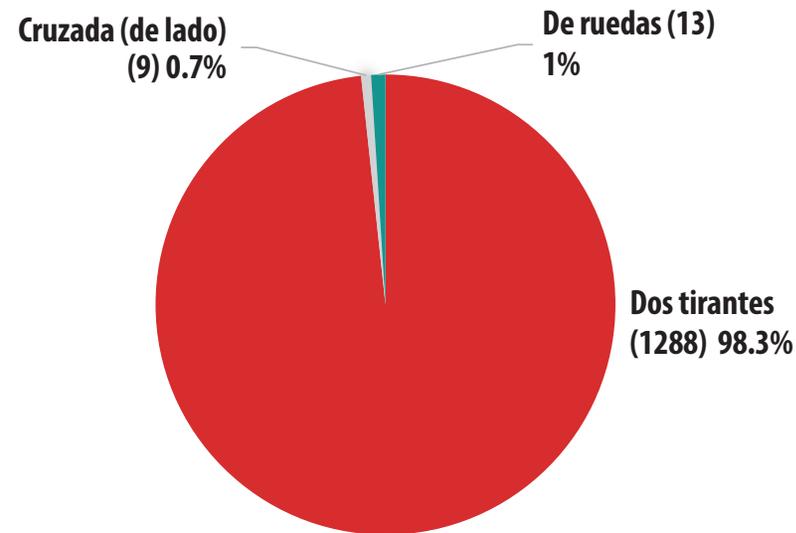
Fuente: construcción propia

La gráfica 2 muestra cómo los estudiantes identifican la percepción subjetiva del peso de la mochila. El 56.4% (739) de los encuestados afirma que hay días que la mochila pesa más que otros, mientras que el 43.1 (564) estudiantes consideran que pesa lo mismo todos los días.

Se realizaron análisis para identificar si existe alguna diferencia en el peso de la mochila según el sexo del estudiante y el grado que cursa, no se encontraron diferencias significativas.

- **Objetivo específico 2:** *hábitos de uso de la mochila por los estudiantes de 12-14 años*

**Gráfica 3. Tipo de mochila (n=1310)**



Fuente: construcción propia

La gráfica 3 muestra la distribución de los tipos de mochila mostrados por los estudiantes. El 98.3% presentó mochilas de dos tirantes. La diferencia corresponde a mochilas con ruedas (1%) y mochilas cruzadas (0.7%).

**Tabla 3. Forma de uso (porte) de la mochila escolar (n=1310)**

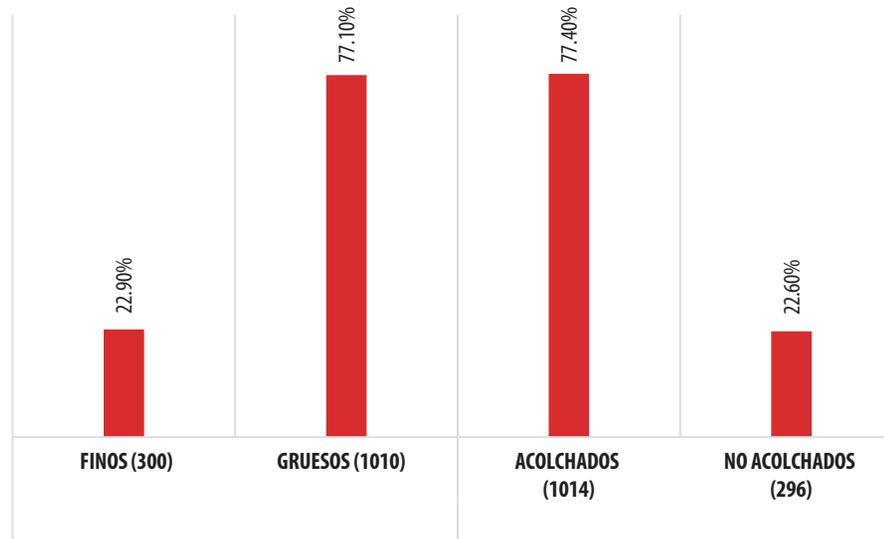
	DOS HOMBROS	UN HOMBRO	CRUZADA	EN LA MANO	NO LA CARGA
FRECUENCIA	1147	143	6	4	5
PORCENTAJE	87.6%	10.9%	0.5%	0.3%	0.8%



La tabla 3 resume las formas de uso más frecuentes de la mochila escolar. El 87.6% (1147) de los estudiantes la utiliza en los dos hombros, siendo esta la forma modal. La segunda forma de uso más frecuente (143 estudiantes) fue sobre uno de los hombros con un 10.9%. Otros usos menos frecuentes: cruzada, en la mano, o no cargar la mochila (mochila de ruedas) fueron observados en 15 estudiantes en total, representando el 1.6% de los participantes.

En un estudio publicado en el 2019 por Gonzales, 59% de su población llevaba la mochila en un hombro, mientras que el 22% la llevaba en ambos.

**Gráfica 4. Descripción de los tirantes de la mochila (n=1310)**



Fuente: construcción propia

Se muestra en la gráfica 4 la descripción de los tirantes de las mochilas. El 77.1% (1010) de las mochilas tenían tirantes gruesos y un 77.4% (1014) de las mochilas observadas poseían tirantes acolchados. La minoría de los estudiantes, un 22.9% llevaba mochila con tirantes finos (300 mochilas) así como el 22.6% llevaba tirantes no acolchados (296 casos).

Además de las características de las mochilas, se levantó información sobre actividad física, entendiendo que algunos autores señalan que la misma juega un papel importante en la postura y desarrollo de los adolescentes (Cottalorda, Bourelle, Gautheron y Kohler, 2004).

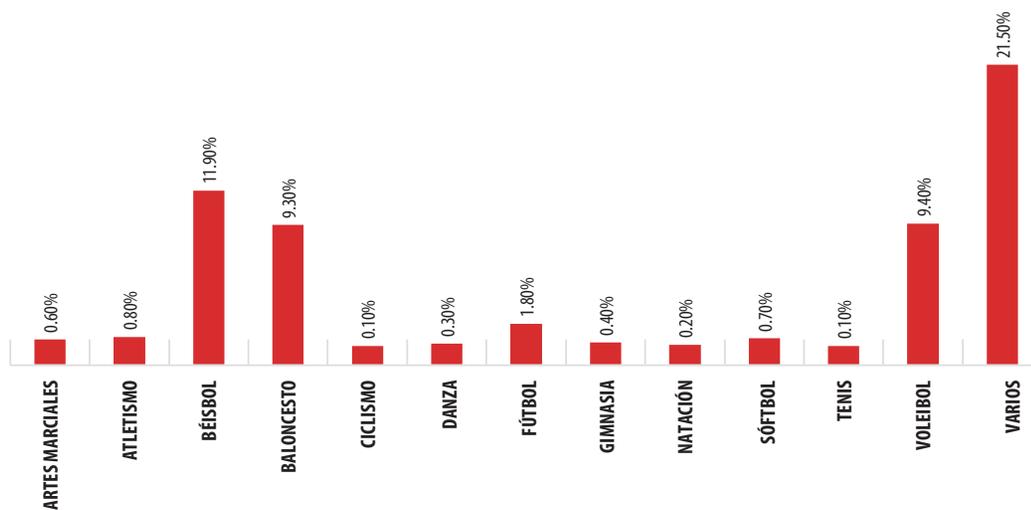
**Gráfica 5. Practican deporte según sexo (n=746)**



Fuente: construcción propia

Del total de la muestra, un 56.9% (746 casos) respondió que practica algún deporte. De este porcentaje de estudiantes que respondieron practicar algún deporte, en la gráfica 5 se observa que la mayoría corresponde al sexo masculino con un 54.8% (409 casos) versus un 45.1% (337 casos) correspondiente al sexo femenino (ver Gráfica 5).

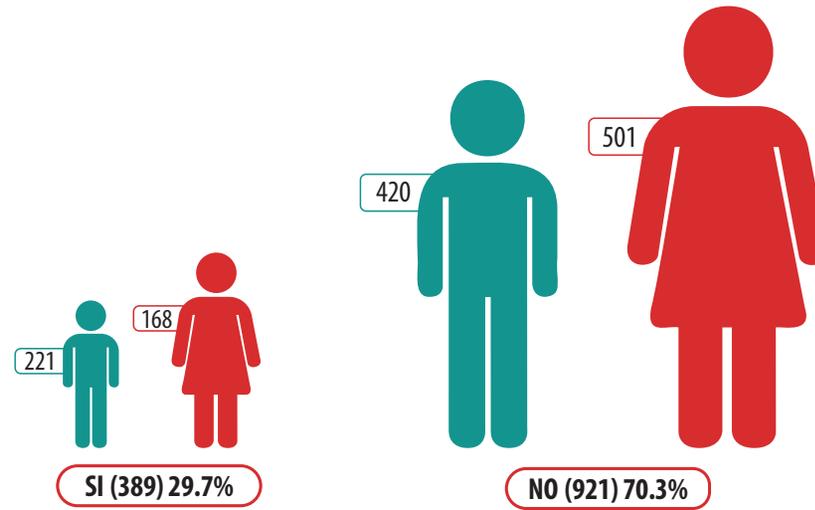
**Gráfica 6. Deportes practicados (n=746)**



Fuente: construcción propia

La gráfica 6 muestra los deportes practicados por los estudiantes de manera general. La mayoría de los estudiantes reportó practicar varios deportes (21.5%). En los casos de estudiantes que reportaron un solo deporte, la mayoría de ellos practica béisbol (11.9%), seguido de voleibol (9.4%) y baloncesto (9.3%).

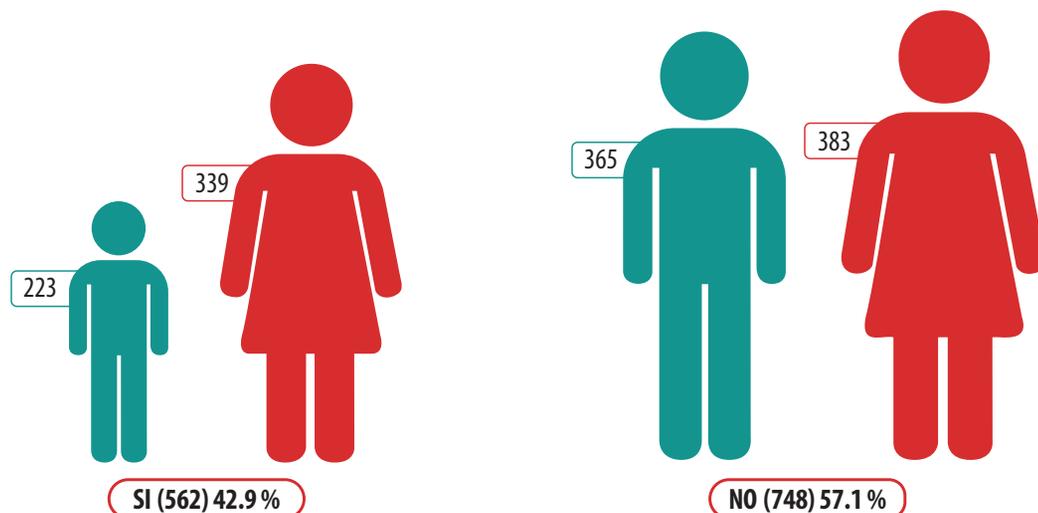
**Gráfica 7. Dolor de espalda (n=1310)**



Fuente: construcción propia

La gráfica 7 muestra que un 70.3% de los estudiantes (921 casos) respondió no tener dolor de espalda. Un 29.7% (389 casos) reportó padecer dolor de espalda. De los estudiantes que respondieron afirmativamente a esta pregunta, el 16.8% (221 casos) corresponde al sexo femenino, mientras que el 12.8% corresponde al sexo masculino (168 casos). En cuanto a los que respondieron no tener dolor de espalda, el 38.2% corresponde al sexo femenino (501 casos) y el 32% al sexo masculino (420 casos).

**Gráfica 8. Dolor de espalda reciente (n=1310)**



Fuente: construcción propia

La gráfica 8 muestra la frecuencia de dolor de espalda reciente. El 57.1% (748) de los estudiantes encuestados respondió no haber padecido dolor de espalda reciente, mientras que el 42.9% respondió afirmativamente a esta pregunta. Del total de 562 estudiantes que refirieron haber padecido dolor de espalda reciente, el 60.3% corresponde al sexo femenino (339 estudiantes), mientras que el 39.6% restante (223 estudiantes) corresponden al sexo masculino.

Además de recoger información sobre los hábitos de uso de la mochila y la presencia o ausencia de dolor de espalda en los estudiantes, se realizó una evaluación de la postura de los estudiantes con el fin de identificar las alteraciones posturales más frecuentes en los mismos.

- **Objetivo específico 3:** frecuencias de alteraciones posturales

**Tabla 4. Evaluación en posición frontal – Cabeza**

		FRECUENCIA	%
1.1 ADELANTADA (CABEZA)	B AMBOS LADOS	306	23.4%
	P PERDIDO	15	1.1%
	X NINGUNO	989	75.5%
	Subtotal	1310	100.0%
1.2 TORTICOLIS (CABEZA)	B AMBOS LADOS	88	6.7%
	D DERECHA	256	19.5%
	I IZQUIERDA	270	20.6%
	X NINGUNO	696	53.1%
	Subtotal	1310	100.0%
1.3 RECTIFICADA (CABEZA)	B AMBOS LADOS	79	6.0%
	X NINGUNO	1231	94.0%
	Subtotal	1310	100.0%

La tabla 4 muestra que la alteración más frecuente que se encuentra es la torticolis o asimetría de la cabeza. La asimetría más frecuente fue hacia la izquierda con un 20.6%. No obstante, de forma general existe asimetría en la dirección de la cabeza de 526 alumnos representando el 40.1% de los mismos. En un estudio de alteraciones posturales en una comunidad escolar colombiana elaborado por Wees-Verhelst, Merlano-Tous y Viscaino-Rodríguez (2014) reveló que la frecuencia asimétrica más alta fue hacia el lado izquierdo con un porcentaje de 47.5% de su población de 242 estudiantes entre 12 y 13 años.

**Tabla 5. Evaluación en posición frontal – Hombros**

		FRECUENCIA	%
2.1 CAÍDO (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	189	14.4%
	D DERECHA	323	24.7%
	I IZQUIERDA	283	21.6%
	X NINGUNO	515	39.3%
	Subtotal	1310	100.0%
2.2 ELEVADO (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	93	7.1%
	D DERECHA	235	17.9%
	I IZQUIERDA	281	21.5%
	X NINGUNO	701	53.5%
	Subtotal	1310	100.0%

		FRECUENCIA	%
2.3 ANTEVERSIÓN (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	400	30.5%
	D DERECHA	95	7.3%
	I IZQUIERDA	113	8.6%
	X NINGUNO	702	53.6%
	Subtotal	1310	100.0%
2.4 RETROVERSIÓN (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	81	6.2%
	D DERECHA	107	8.2%
	I IZQUIERDA	90	6.9%
	X NINGUNO	1032	78.8%
	Subtotal	1310	100.0%

Fuente: construcción propia

En la tabla 5 se puede observar una asimetría de hombros caídos que representan un 46.3% de la población estudiada, mientras que se observa asimetría en hombros elevados en un 39.4%. En un estudio publicado por Luz Filho et al. (2015) reveló que la frecuencia de asimetría en los hombros es alta con un 83,9% de sus estudiantes evaluados comprendidas entre las edades de 10-14 años.

**Tabla 6. Evaluación en posición lateral o sagital – Cabeza**

		FRECUENCIA	%
4.1 ADELANTADA (CABEZA)	B AMBOS LADOS	445	34.0%
	P PERDIDO	10	0.8%
	X NINGUNO	855	65.3%
	Subtotal	1310	100.0%
4.2 TORTICOLIS (CABEZA)	B AMBOS LADOS	78	6.0%
	D DERECHA	178	13.6%
	I IZQUIERDA	177	13.5%
	X NINGUNO	877	66.9%
	Subtotal	1310	100.0%
4.3 RECTIFICADA (CABEZA)	B AMBOS LADOS	106	8.1%
	P PERDIDO	2	0.2%
	X NINGUNO	1202	91.8%
	Subtotal	1310	100.0%

En la tabla 6 la alteración que más se destaca es la cabeza adelantada o protruida con un 34%. En un estudio publicado por Espinoza (2012) reveló que el 64% de los chicos estudiados tenían la cabeza protruida y el 66,6% de las chicas de igual forma presentaban esta alteración.

**Tabla 7. Evaluación en posición lateral o sagital – Columna Cervical**

		FRECUENCIA	%
6.1 LORDOSIS (COLUMNA_CERVICAL)	B AMBOS LADOS	85	6.5%
	D DERECHA	6	0.5%
	I IZQUIERDA	15	1.1%
	X NINGUNO	1204	91.9%
	Subtotal	1310	100.0%
6.2 CIFOSIS (COLUMNA_CERVICAL)	B AMBOS LADOS	259	19.8%
	P PERDIDO	8	0.6%
	X NINGUNO	1043	79.6%
	Subtotal	1310	100.0%
6.3 RECTIFICACION (COLUMNA_CERVICAL)	B AMBOS LADOS	105	8.0%
	X NINGUNO	1205	92.0%
	Subtotal	1310	100.0%

En la tabla 7 se evidencia que unos 259 estudiantes, representando el 19.8% de los evaluados presentan cifosis cervical. El estudio de Wees-Verhelst, Merlano-Tous y Viscaino-Rodríguez (2014) se evidenció que 51.2% de su población estudiada presentaba cifosis.

**Tabla 8. Evaluación en posición lateral o sagital – Región Dorsal**

		FRECUENCIA	%
7.1 CIFOSIS (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	324	24.7%
	P PERDIDO	1	0.1%
	X NINGUNO	985	75.2%
	Subtotal	1310	100.0%
7.2 ESCOLIOSIS (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	117	8.9%
	D DERECHA	132	10.1%
	I IZQUIERDA	96	7.3%
	X NINGUNO	965	73.7%
	Subtotal	1310	100.0%

		FRECUENCIA	%
7.3 RECTA (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	191	14.6%
	P PERDIDO	1	0.1%
	X NINGUNO	1118	85.3%
	Subtotal	1310	100.0%
7.4 ESCAPULA EN ABD (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	383	29.2%
	D DERECHA	36	2.7%
	I IZQUIERDA	37	2.8%
	X NINGUNO	854	65.2%
	Subtotal	1310	100.0%
7.5 ESCAPULA EN ADD (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	206	15.7%
	D DERECHA	29	2.2%
	I IZQUIERDA	30	2.3%
	X NINGUNO	1045	79.8%
	Subtotal	1310	100.0%

Fuente: construcción propia

En la tabla 8 resaltan los valores de la frecuencia de la cifosis dorsal que representa un 24.7% de la población estudiada. Una investigación realizada por Luz Filho et al. (2015) reveló que el 32,3% de su población estudiada presentó cifosis. En un estudio publicado por Espinoza (2012) se obtuvo como resultado que el 35% de los chicos de su población estudiada presentaba cifosis y el 43% de las chicas lo presentaba por igual.

**Tabla 9. Evaluación en posición lateral o sagital – Región Lumbar**

		FRECUENCIA	%
8.1 LORDOSIS (REGIÓN_LUMBAR)	B AMBOS LADOS	537	41.0%
	D DERECHA	2	0.2%
	I IZQUIERDA	35	2.7%
	X NINGUNO	736	56.2%
	Subtotal	1310	100.0%
8.2 RECTA (REGIÓN_LUMBAR)	B AMBOS LADOS	237	18.1%
	P PERDIDO	27	2.1%
	X NINGUNO	1046	79.8%
	Subtotal	1310	100.0%

		FRECUENCIA	%
8.3 CIFOSIS (REGIÓN_LUMBAR)	B AMBOS LADOS	167	12.7%
	D DERECHA	0	0.0%
	I IZQUIERDA	7	0.5%
	X NINGUNO	1136	86.7%
	Subtotal	1310	100.0%
8.4 ESCOLIOSIS (REGIÓN_LUMBAR)	B AMBOS LADOS	150	11.5%
	D DERECHA	13	1.0%
	I IZQUIERDA	10	0.8%
	X NINGUNO	1137	86.8%
	Subtotal	1310	100.0%

Fuente: construcción propia

En la tabla 9 se destaca la frecuencia de la hiperlordosis lumbar representada por el 41% de la población estudiada. En un estudio publicado por Luz Filho et al. (2015) el 41,9% de su población presentaba hiperlordosis lumbar.

**Tabla 10. Evaluación en posición posterior – Hombros**

		FRECUENCIA	%
10.1 CAÍDO (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	184	14.0%
	D DERECHA	302	23.1%
	I IZQUIERDA	295	22.5%
	X NINGUNO	529	40.4%
	Subtotal	1310	100.0%
10.2 ELEVADO (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	89	6.8%
	D DERECHA	216	16.5%
	I IZQUIERDA	197	15.0%
	X NINGUNO	808	61.7%
	Subtotal	1310	100.0%
10.3 ANTEVERSIÓN (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	402	30.7%
	D DERECHA	82	6.3%
	I IZQUIERDA	121	9.2%
	X NINGUNO	705	53.8%
	Subtotal	1310	100.0%

		FRECUENCIA	%
10.4 RETROVERSIÓN (HOMBROS)	B AMBOS LADOS	84	6.4%
	D DERECHA	158	12.1%
	I IZQUIERDA	137	10.5%
	X NINGUNO	931	71.1%
	Subtotal	1310	100.0%

Fuente: construcción propia

En la tabla 10 se pueden observar las asimetrías en los hombros de los estudiantes evaluados. Se denota una asimetría de hombros caídos que presenta un 45.6% de la muestra estudiada, así como asimetría en hombros elevados en un 31.5%. El estudio de Luz Filho et al. (2015) reveló que la frecuencia de asimetría en los hombros es alta con un 83,9% de sus estudiantes evaluados comprendidas entre las edades de 10-14 años.

**Tabla 11. Evaluación en posición posterior – Región Dorsal**

		FRECUENCIA	%
12.1 CIFOSIS (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	289	22.1%
	P PERDIDO	5	0.4%
	X NINGUNO	1016	77.6%
	Subtotal	1310	100.0%
12.2 ESCOLIOSIS (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	142	10.8%
	D DERECHA	130	9.9%
	I IZQUIERDA	100	7.6%
	X NINGUNO	938	71.6%
	Subtotal	1310	100.0%
12.3 RECTA (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	188	14.4%
	X NINGUNO	1122	85.6%
	Subtotal	1310	100.0%
12.4 ESCAPULA EN ABD (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	384	29.3%
	D DERECHA	59	4.5%
	I IZQUIERDA	61	4.7%
	X NINGUNO	806	61.5%
	Subtotal	1310	100.0%

		FRECUENCIA	%
12.5 ESCAPULA EN ADD (REGIÓN_DORSAL)	B AMBOS LADOS	195	14.9%
	D DERECHA	37	2.8%
	I IZQUIERDA	42	3.2%
	X NINGUNO	1036	79.1%
	Subtotal	1310	100.0%

Fuente: construcción propia

En la tabla 11 se destaca la frecuencia de la escoliosis dorsal que representa 28.3% de la muestra. El estudio de Luz Filho et al. (2015) se reveló que la frecuencia de la escoliosis en su muestra fue de 77,4%, el 43% del sexo femenino estudiado presentó cifosis dorsal y así también el 35% del masculino.

**Tabla 12. Tabla de contingencia entre los hombros caídos y la forma de cargar la mochila**

HOMBROS CAÍDOS		FORMA DE CARGAR LA MOCHILA					TOTAL
		1. EN LOS DOS HOMBROS	2. EN UN HOMBRO	3. CRUZADA	4. EN LA MANO	5. NO LA CARGO	
	B AMBOS LADOS	168	17	1	0	3	189
	D DERECHA	286	32	2	2	1	323
	I IZQUIERDA	245	35	0	1	2	283
	X NINGUNO	448	59	3	1	4	515
Total		1147	143	6	4	10	1310

Fuente: construcción propia

**Tabla 13. Pruebas de chi-cuadrado para hombros caídos y forma de cargar la mochila**

*PRUEBAS DE CHI-CUADRADO*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.837 <sup>a</sup>	12	0.798
Razón de verosimilitud	9.344	12	0.673
N de casos válidos	1310		

a. 12 casillas (60.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .58.

En las tablas 12 y 13 se presentan la tabla de contingencia y pruebas de chi-cuadrado para la alteración de hombros caídos y forma de cargar la mochila. Se puede observar como 1147 estudiantes sostienen sus mochilas en ambos hombros, representando un 88% de la población estudiada. De éstos, si sumamos aquellos que presentan alteraciones, un total de 669 estudiantes presentan alteraciones asimétricas en sus hombros. Los análisis de chi-cuadrado descartan la asociación entre estas variables para la muestra de este estudio. Luz Filho et al. (2015) señalan en su estudio que el 59,6% de los estudiantes que cargaban las mochilas en ambos hombros presentaban asimetría en los hombros.

**Tabla 14. Tabla de contingencia de la forma en cargar la mochila con presencia de lordosis**

PRESENCIA DE LORDOSIS		FORMA DE CARGAR LA MOCHILA					TOTAL
		1 EN LOS DOS HOMBROS	2 EN UN HOMBRO	3 CRUZADA	4 EN LA MANO	5 NO LA CARGO (ruedas)	
	B AMBOS LADOS	466	62	3	3	3	537
	D DERECHA	2	0	0	0	0	2
	I IZQUIERDA	27	7	0	0	1	35
	X NINGUNO	652	74	3	1	6	736
Total		1147	143	6	4	10	1310

Fuente: construcción propia

**Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado para forma en cargar la mochila con presencia de lordosis***PRUEBAS DE CHI-CUADRADO*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.764 <sup>a</sup>	12	0.723
Razón de verosimilitud	7.925	12	0.791
N de casos válidos	1310		

a. 14 casillas (70.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

En las tablas 14 y 15 se observa un total de 495 personas que representa un 43% de los estudiantes que sostenían sus mochilas en ambos hombros y presentan hiperlordosis lumbar. 143 sostienen sus mochilas en un hombro y de este total el 48% de los mismos presenta hiperlordosis lumbar. Los análisis de chi-cuadrado descartan la asociación entre estas variables para la muestra de este estudio. En un estudio publicado por Luz Filho et al. (2015) el 57% de sus estudiantes encuestados que sostenían sus mochilas en ambos hombros presentaban hiperlordosis lumbar y de la misma manera el 42% de sus estudiantes que sostenían su mochila en un hombro presentaban la alteración.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

El objetivo de este estudio consistió en determinar el peso promedio de la mochila escolar, hábitos de uso de esta y las principales alteraciones posturales en estudiantes entre los 12 y 14 años en la República Dominicana.

De la muestra estudiada de 1310 estudiantes más del 90% presentó mochilas con un peso inferior al 10% de su peso corporal. El peso promedio de las mochilas fue de 6.15 libras. Casi la totalidad de las mochilas es de dos tirantes, la mayoría gruesos y acolchados y el 87.6% dice cargarla en los dos hombros.

El bajo peso de la mayoría de las mochilas evaluadas se explica en el hecho de que, en el año escolar 2019-2020, los centros educativos no recibieron los libros de texto, resultando en mochilas poco pesadas para los estudiantes.

En cuanto a las alteraciones posturales, las más frecuentes fueron: hombros caídos (46.3%), hiperlordosis lumbar (41%), tortícolis (40.1%), cabeza adelantada (34%), escoliosis (28.3%), cifosis dorsal (24.7%) y cifosis cervical (19.8%).

Se recomienda, para futuras investigaciones, incluir la postura de los estudiantes al momento de tomar sus clases, así como también el estudio de su mobiliario escolar puesto que podría no ser el más apto y contribuir a la aparición de alteraciones, provocando posturas inadecuadas o posturas para evitar la aparición del dolor; pero que no necesariamente son correctas y comprometen la salud del estudiante.

Se recomienda además replicar el estudio en otro momento, con una población de estudiantes que se encuentre transportando los libros de texto que normalmente utilizan. Además de utilizar una muestra representativa que permita la generalización de resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Allegri, M., Montella, S., Salici, F., Valente, A., Marchesini, M., Compagnone, C., ... y Fanelli, G. (2016). Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000Research*, 5, 1530. <https://doi.org/10.12688/f1000research.8105.2>
- Amato, Pagano, y Soliani. (2003). XIV Legislatura. Recuperado de: [http://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=Ddlpres&leg=14&id=00090376&part=doc\\_dc&parse=no](http://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=Ddlpres&leg=14&id=00090376&part=doc_dc&parse=no)
- Balagué, F., Troussier, B., y Salminen, J. J. (1999). Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 8(6), 429-438. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10664299>
- Bort, S. y Simó, P. (2002). Carritos o mochilas en la edad escolar. *Fisioterapia*, 24 (2), 63-72. Doi: 10.1016/S0211-5638(02)72983-0
- Calvo-Muñoz, I. y Gómez-Conesa, A. (2012). Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda: Revisión Sistemática. *Fisioterapia*, 34 (1), 31-38. Doi: 10.1016/j.ft.2011.09.002
- Cottalorda, J., Bourelle, S., Gautheron, V. y Kohler, R. (2004). Cartable et pathologie rachidienne: Légende ou réalité? *Revue de chirurgie orthopédique*, 90 (1), 207-214. Doi: 10.1016/S0035-1040(04)70096-3
- Das, D. y Goswami, D. (2020). A Study on the parental awareness on the heavy weight school bag of primary school children in Guwahati City. *International Journal of psychosocial Rehabilitation*, 24(4), 5788-5794. DOI: 10.37200/IJPR/V24I4/PR2020385
- Delgado, J. Á. G., Lara, G. V., Torres, J. del C. M., y Morales, I. P. (2014). Epidemiología del dolor de espalda bajo. *Investigaciones Médicoquirúrgicas*, 6(1), 112-125. Recuperado de: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/275>
- Dianat, I., Javadivala, Z., y Allahverdipour, H. (2011). School Bag Weight and the Occurrence of Shoulder, Hand/Wrist and Low Back Symptoms among Iranian Elementary Schoolchildren. *Health promotion perspectives*, 1(1), 76-85. <https://doi.org/10.5681/hpp.2011.008>
- Díaz, J. R. C., Silva, E. P., Acosta, L. V., y Campos, A. (2013, December 31). Caracterización Postural en los Preadolescentes del Colegio Santo Tomás de Aquino en la ciudad de Bogotá. Recuperado de: <https://revistas.iber.edu.co/index.php/Rmcientifico/article/view/146>
- Druss, B. G., Rosenheck, R. A., y Sledge, W. H. (2000). Health and Disability Costs of Depressive Illness in a Major U.S. Corporation. *American Journal of Psychiatry*, 157(8), 1274-1278. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.8.1274>
- Espinoza-Navarro, O., Valle, S., Berrios, G., Horta, J., Rodríguez, H., y Rodríguez, M. (2009). Prevalencia de Alteraciones Posturales en Niños de Arica -Chile. Efectos de un Programa de Mejoramiento de la Postura. *International Journal of Morphology*, 27(1), 25-30. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022009000100004>

- Espinoza, J. (2012). Detección de problemas posturales en los estudiantes de noveno de básica del colegio Ciudad del Coca ubicado en la provincia de Orellana: diciembre de 2012. (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2012). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5968>
- Frazier, C. H. (1919). Surgery of the Spine and Spinal Cord. *The American Journal of the Medical Sciences*, 157(6). <https://doi.org/10.1097/0000441-191906000-00012>
- Falconi, F. (2018). Normativa que regula el peso transportado en la mochila escolar. Recuperado de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-MINEDUC-2018-00049-Normativa-que-regula-el-peso-de-la-mochila-escolar-Codificado\\_14-05-2018.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-MINEDUC-2018-00049-Normativa-que-regula-el-peso-de-la-mochila-escolar-Codificado_14-05-2018.pdf)
- Gómez, M., e Izquierdo, E. (2012). El raquis en el niño y adolescente; una línea básica de actividades. *Área de actividad física y deporte*, 455-465
- Gotay, C. C., y Moore, T. D. (1992). Assessing quality of life in head and neck cancer. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 1(1), 5-17. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1301114>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta ed.)*. Mc Graw Hill Educación
- Janakiraman, B., Ravichandran, H., Demeke, S., y Fasika, S. (2017). Reported influences of backpack loads on postural deviation among school children: A systematic review. *Journal of Education and Health Promotion*, 6(1), 41. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_26\\_15](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_26_15)
- Jefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2007). Decreto No.1.430/007, Reglamentación del artículo 2 de la Ley No.50. <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/anexos/drl50.html>
- Jones, G. T., y Macfarlane, G. J. (2009). Predicting persistent low back pain in schoolchildren: A prospective cohort study. *Arthritis & Rheumatism*, 61(10), 1359-1366. <https://doi.org/10.1002/art.24696>
- Jayson, M. I. (1994). Mechanisms underlying chronic back pain. *BMJ (Clinical research ed.)*, 309(6956), 681-682. <https://doi.org/10.1136/BMJ.309.6956.681>
- Katz, J. N. (2006). Lumbar Disc Disorders and Low-Back Pain: Socioeconomic Factors and Consequences. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 88(suppl\_2), 21. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.01273>
- Kendall, F., Provance, P., Rodgers, M., y Romani, W. (2005). *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Korovessis, P., Koureas, G., y Papazisis, Z. (2004). Correlation between Backpack Weight and Way of Carrying, Sagittal and Frontal Spinal Curvatures, Athletic Activity, and Dorsal and Low Back Pain in Schoolchildren and Adolescents. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*, 17(1), 33-40. <https://doi.org/10.1097/00024720-200402000-00008>

- Laiño, F., Santa María, J., Bazán, N. y Mainero, D. (2013). El peso transportado en las mochilas escolares: un estudio en cuatro escuelas de la región metropolitana de Buenos Aires, Argentina. *Revista Salud Pública*, 15(5), 753-763. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/42759>
- Lanes, T. C., Gauron, E. F., Spratt, K. F., Wernimont, T. J., Found, E. M., y Weinstein, J. N. (1995). Long-term follow-up of patients with chronic back pain treated in a multidisciplinary rehabilitation program. *Spine*, 20(7), 801-806. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7701394>
- Lockhart, R. A., Jacobs, K., y Orsmond, G. (2004). Middle school children's participation in activities and the effects of pain from backpack use on participation. *Work (Reading, Mass.)*, 22(3), 155-168. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15156082>
- López, S. A., García, I. P., Alonso, I. C., Garcinuño, A. C., y de Llano, J. M. A. (2010). Mochilas escolares y dolor de espalda en la población infantil. *Pediatría de Atención Primaria*, 12(47), 385-397. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1139-76322010000400002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322010000400002)
- Luz Filho, C. A., Luz, K. R. G., Costa, F. B. S., Vasconcelos, J. P. L., & Silva, D. R. (2015). Relação entre peso e transporte da mochila escolar e alterações posturais em escolares de Caxias-MA. *Revista Ciência & Saberes-UniFacema*, 1(2), 124-129. Recuperado de: <http://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/57>
- Macedo, R. B., Coelho-e-Silva, M. J., Sousa, N. F., Valente-dos-Santos, J., Machado-Rodrigues, A. M., Cumming, S. P., ... y Martins, R. A. (2015). Quality of life, school backpack weight, and nonspecific low back pain in children and adolescents. *Jornal de Pediatria*, 91(3), 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.08.011>
- Mayo Clinic. (2017). Escoliosis. Recuperado de: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/scoliosis/symptoms-causes/syc-20350716>
- Mayo Clinic. (2018). Cifosis. Recuperado de: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/kyphosis/symptoms-causes/syc-20374205>
- Moore, M. J., White, G. L., y Moore, D. L. (2007). Association of relative backpack weight with reported pain, pain sites, medical utilization, and lost school time in children and adolescents. *Journal of School Health*, 77(5), 232-239. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2007.00198.x>
- Molano, N. (2014). Características posturales de los niños de la escuela José María Obando de la ciudad de Popayán. *Efdeportes* 10 (70). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd70/postura.htm>
- Mueller, L. (2016). Recuperado de: <https://www.balanceorlando.com/lordosis-beyond-swayback/>
- Murphy, S., Buckle, P., y Stubbs, D. (2007). A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Applied Ergonomics*, 38(6), 797-804. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2006.09.003>
- Mwaka, E. S., Munabi, I. G., Buwembo, W., Kukkiriza, J., y Ochieng, J. (2014). Musculoskeletal pain and school bag use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. *BMC Research Notes*, 7(1), 222. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-222>

- 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. <https://doi.org/10.1097/00007632-200201150-00014>
- Negrini, S., Carabalona, R., y Sibilla, P. (1999). Backpack as a daily load for schoolchildren. *The Lancet*, 354(9194), 1974. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)04520-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)04520-1)
- Nicolet, T., Mannion, A. F., Heini, P., Cedraschi, C., y Balagué, F. (2014). No kidding: low back pain and type of container influence adolescents' perception of load heaviness. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 23(4), 794-799. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3213-2>
- Özgül, B., Akalan, N. E., Kuchimov, S., Uygur, F., Temelli, Y., y Polat, M. G. (2012). Effects of unilateral backpack carriage on biomechanics of gait in adolescents: A kinematic analysis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 46(4), 269-274. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2012.2678>
- Patrick, N., Emanski, E., y Knaub, M. A. (2014). Acute and chronic low back pain. *Medical Clinics of North America*, 98(4), 777-789. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.03.005>
- Rateau, M. R. (2004). Use of backpacks in children and adolescents. A potential contributor of back pain. *Orthopaedic nursing / National Association of Orthopaedic Nurses*, 23, 101-105. <https://doi.org/10.1097/00006416-200403000-00004>
- Rosero-Martínez, R., y Vernaza-Pinzón, P. (2010). Perfil postural en estudiantes de fisioterapia. *Aquichan* 10 (1), 69-79. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3209041>
- Sampaio, M. H. L. de M., Oliveira, L. C. de, Pinto, F. J. M., Muniz, M. Z. A., Gomes, R. C. T. F., Coelho, G. R. L., ... y Coelho, G. R. L. (2016). Postural changes and pain in the academic performance of elementary school students. *Fisioterapia em Movimento*, 29(2), 295-303. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.029.002.AO08>
- Sheir-Neiss, G. I., Kruse, R. W., Rahman, T., Jacobson, L. P., y Pelli, J. A. (2003). The association of backpack use and back pain in adolescents. *Spine*, 28(9), 922-930. <https://doi.org/10.1097/00007632-200305010-00015>
- Siambanes, D., Martinez, J. W., Butler, E. W., y Haider, T. (2004). Influence of School Backpacks on Adolescent Back Pain. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 24(2), 211-217. <https://doi.org/10.1097/01241398-200403000-00015>
- Talbott, N. R., Bhattacharya, A., Davis, K. G., Shukla, R., y Levin, L. (2009). *School backpacks : It ' s more than just a weight problem*. 34, 481-494. <https://doi.org/10.3233/WOR-2009-0949>
- Ward, R. (2006). *Fundamentos de medicina osteopática* (2da ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Wees-Verhelst, Y., Merlano-Tous, N., & Viscaino-Rodríguez, R. (2014). Alteraciones posturales en una comunidad escolar en Cartagena. *Revista Ciencias Biomédicas*, 5(2)





Instituto Dominicano de Evaluación e  
Investigación de la Calidad Educativa

[www.ideice.gob.do](http://www.ideice.gob.do)



**ISBN 978-9945-499-70-4**

