

17.2%

Resultados del Análisis de los plagios del 2023-11-17 14:35 UTC

14. TESIS - RIESGO POR MANIPULACIÓN DE CARGAS FISICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE UN CENTRO EDUCATIVO DE.pdf

Fecha: 2023-11-17 14:21 UTC

\* Todas las fuentes 32 | Fuentes de internet 28 | Documentos propios 4

- [0] [200.12.169.19/bitstream/25000/27407/1/FCDAPD-DCTF-YANCHAPAXI-ERIK.pdf](https://200.12.169.19/bitstream/25000/27407/1/FCDAPD-DCTF-YANCHAPAXI-ERIK.pdf)  
7.3% 49 resultados

---

- [1] [repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10604/3/IV\\_FCS\\_507\\_TE\\_Achiraico\\_Paucar\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10604/3/IV_FCS_507_TE_Achiraico_Paucar_2021.pdf)  
6.4% 37 resultados

---

- [2] [revie.gob.do/index.php/revie/article/view/20](https://revie.gob.do/index.php/revie/article/view/20)  
1.9% 12 resultados

---

- [3] [repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18682](https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18682)  
1.7% 9 resultados

---

- [4] [www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/356bee7a-65a7-485d-b1f9-e198f8ba7b11](https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/356bee7a-65a7-485d-b1f9-e198f8ba7b11)  
0.8% 3 resultados

---

- [5] [repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12771/Jara\\_PRH.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12771/Jara_PRH.pdf?sequence=1)  
0.5% 7 resultados

---

- [6] ["13. ABANTO NOVOA.pdf" fechado del 2023-11-17](#)  
0.1% 5 resultados

---

- [7] [istas.net/sites/default/files/2019-12/M3\\_FactoresRiesgosYCausas.pdf](https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3_FactoresRiesgosYCausas.pdf)  
0.6% 3 resultados

---

- [8] ["11. Garcia y Nava.pdf" fechado del 2023-11-15](#)  
0.3% 7 resultados

---

- [9] [www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/faq](https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/faq)  
0.5% 2 resultados

---

- [10] [www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-columna-vertebral-del-nino-X0212047X11911437](https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-columna-vertebral-del-nino-X0212047X11911437)  
0.4% 1 resultados

---

- [11] [repositorio.autonomaedica.edu.pe/bitstream/autonomaedica/151/1/JOSE-LUIS-MEDINA-ACASIETE-CLIMA-SOCIAL-FAMILIAR-HABILIC](https://repositorio.autonomaedica.edu.pe/bitstream/autonomaedica/151/1/JOSE-LUIS-MEDINA-ACASIETE-CLIMA-SOCIAL-FAMILIAR-HABILIC)  
0.3% 4 resultados

---

- [12] [www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/](https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/)  
0.2% 4 resultados

---

- [13] ["12. CULQUI IZQUIERDO.pdf" fechado del 2023-11-16](#)  
0.1% 3 resultados

---

- [14] [www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-sindromes-posturales-reeducacion-postural-los](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-sindromes-posturales-reeducacion-postural-los)  
0.3% 3 resultados

---

- [15] [es.scribd.com/document/581596260/Unidad-V-Principales-Indicadores-Yasleidy-Marin-V-18-693-142](https://es.scribd.com/document/581596260/Unidad-V-Principales-Indicadores-Yasleidy-Marin-V-18-693-142)  
0.3% 1 resultados

---

- [16] [www.bing.com/ck/a?!&p=6212930686eb827aJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0](https://www.bing.com/ck/a?!&p=6212930686eb827aJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0)  
0.3% 1 resultados

---

- [17] [www.bing.com/ck/a?!&p=be17fb6a5367347bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x](https://www.bing.com/ck/a?!&p=be17fb6a5367347bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x)  
0.2% 1 resultados

---

- [18] [www.bing.com/ck/a?!&p=6ee0aae60f9d726bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x](https://www.bing.com/ck/a?!&p=6ee0aae60f9d726bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x)  
0.2% 1 resultados  
 2 documentos con coincidencias exactas

---

- [21] [www.bing.com/ck/a?!&p=86ef6dfc498cd5f9JmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0xZ](https://www.bing.com/ck/a?!&p=86ef6dfc498cd5f9JmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0xZ)  
0.2% 1 resultados

---

- [22] [www.bing.com/ck/a?!&p=c6b0b5abb61625a6JmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0](https://www.bing.com/ck/a?!&p=c6b0b5abb61625a6JmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0)  
0.2% 1 resultados

---

- [23] [www.bing.com/ck/a?!&p=a114313c4f96a66bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x](https://www.bing.com/ck/a?!&p=a114313c4f96a66bJmltdHM9MTcwMDE3OTIwMCZpZ3VpZD0zMDgyMGNmOC0wYjBkLTYwMjktMTk2OS0x)  
0.2% 1 resultados

---

- [24] [www.academia.edu/44414853/INCUBADORA\\_DE\\_LABORATORIO\\_UNIVERSIDAD\\_NACIONAL\\_DE\\_MOQUEGUA\\_FACULTAD\\_DE\\_I](https://www.academia.edu/44414853/INCUBADORA_DE_LABORATORIO_UNIVERSIDAD_NACIONAL_DE_MOQUEGUA_FACULTAD_DE_I)  
0.0% 1 resultados

---

- [25] [books.google.com/books?id=d1nMDwAAQBAJ&pg=PA303&lpg=PA303&dq="prolongado mantener posturas"&source=bl&ots=6qxVAC](https://books.google.com/books?id=d1nMDwAAQBAJ&pg=PA303&lpg=PA303&dq=)  
0.1% 1 resultados

- [26]  repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/90  1 resultados
- 
- [27]  books.google.com/books?id=ZPtWDwAAQBAJ&pg=PA152&lpg=PA152&dq="condiciones ergonómicas inadecuadas"&source=bl&ots=  1 resultados
- 
- [28]  repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33186  1 resultados
- 
- [29]  www.academia.edu/33250653/\_EVAPORADORES\_FACULTAD\_DE\_INGENIERÍA\_ESCUELA\_PROFESIONAL\_DE\_INGENIERÍA\_AGF  1 resultados
- 
- [30]  context.reverso.net/traduccion/espanol-ingles/Decreto hace hincapié  1 resultados
- 
- [31]  books.google.com/books?id=VCrKDwAAQBAJ&pg=PA96&lpg=PA96&dq="prolongado mantener posturas"&source=bl&ots=EfOcg4pD  1 resultados
- 
- [32]  es.wikipedia.org/wiki/Trastorno\_mental  1 resultados
- 
- [33]  "16. Tesis Cueva y Arteaga.pdf" fechado del 2023-10-23  1 resultados

**37 páginas, 10114 palabras**

**Nivel del plagio: 17.2% seleccionado / 19.3% en total**

103 resultados de 34 fuentes, de ellos 30 fuentes son en línea.

#### Configuración

Directiva de data: *Comparar con fuentes de internet, Comparar con documentos propios*

Sensibilidad: *Media*

Bibliografía: *Considerar Texto*

Detección de citas: *Reducir PlagLevel*

Lista blanca: --

[6]▶

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

Facultad de Ingeniería

Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos

TESIS

RIESGO POR MANIPULACIÓN DE CARGAS FÍSICAS EN  
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE UN CENTRO  
EDUCATIVO DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA-  
CAJAMARCA, 2023

Autores:

Bach: Yover Galvez Vasquez

Bach: Olger Nilder Mendoza Guevara

Asesor:

[6]▶  
Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy

Cajamarca – Perú

Marzo - 2023

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos

TESIS

RIESGO POR MANIPULACIÓN DE CARGAS FÍSICAS EN  
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE UN CENTRO  
EDUCATIVO DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA-  
CAJAMARCA, 2023

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el Título  
Profesional de Ingeniero Ambiental y Prevención de Riesgos

AUTORES:

Bach. Yover Galvez Vasquez

Bach: Olger Nilder Mendoza Guevara

Asesor:

DR. MIGUEL ÁNGEL ARANGO LLANTOY

CAJAMARCA- PERÚ

MARZO - 2023

[ 6 COPYRIGHT © 2023 BY: ]

YOVER GALVEZ VASQUEZ

OLGER NILDER MENDOZA GUEVARA

Todos los Derechos Reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
PREVENCIÓN DE RIESGOS

APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

RIESGO POR MANIPULACIÓN DE CARGAS FISICAS EN  
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE UN  
CENTRO EDUCATIVO DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL  
INCA-CAJAMARCA, 2023

PRESIDENTE : \_\_\_\_\_

SECRETARIO : \_\_\_\_\_

VOCAL : \_\_\_\_\_

ASESOR : \_\_\_\_\_

## Dedicatoria

A Dios por bendecir mi mente, por estar conmigo en cada desafío que emprendo y por permitirme llegar hasta este momento tan significativo de mi vida; a mis padres Oscar y Maruja; a mi hermano, por todo su esfuerzo y sacrificio, mi gratitud eterna por sus enseñanzas, su ejemplo de solidaridad, trabajo, comprensión y lucha constante de superación.

Yover Galvez Vasquez

La presente tesis está dedicada a Dios por haberme permitido lograr uno de mis más grandes sueños que es culminar mi carrera profesional; a mis padres Flor Maruja Guevara Goicochea y Pelayo Mendoza Alarcón, quienes han sido mi apoyo incondicional en todo momento, me ayudaron a crecer como persona hasta llegar a mi meta que era culminar con mis estudios; a mi Hermana, Tíos, Primos y Amigos quienes me ayudaron en buenos y malos momentos. A todos ellos doy muchas gracias por ser mi inspiración a continuar y seguir siempre adelante

**Olger Nilder Mendoza Guevara**

## Agradecimientos

En primer lugar, queremos, agradecer a Dios por habernos guiado para llegar hasta este punto y habernos brindado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres, por habernos brindado todo el apoyo económico, por sus motivaciones constantes para seguir adelante y ser personas de bien.

Al asesor Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy quien, con su experiencia y conocimientos, motivaron a concluir nuestra tesis con éxito.

A todos los docentes de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental por las enseñanzas y apoyo en nuestra formación profesional.

A la universidad que nos dio la bienvenida como tal, las oportunidades que nos han brindado son incomparables, antes de todo esto no esperábamos que fuera posible que algún día si quiera con una de ellas.

Agradecemos mucho por la ayuda de nuestros maestros, compañeros de carpeta y a la universidad en general por todo lo anterior en conjunto con todos los copiosos conocimientos que nos han otorgado durante nuestra formación profesional.

Yover Galvez Vasquez

**Olger Nilder Mendoza Guevara**



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación abordó el problema con la siguiente pregunta: ¿Cuál es el nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los baños del Inca - Cajamarca, 2023? Como objetivo general se consideró Determinar el nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca -Cajamarca, 2023, para lo cual se planteó como hipótesis: <sup>[12]</sup> El nivel de riesgo por manipulación manual de cargas en escolares de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023 es alto. La metodología que se empleó fue mediante la aplicación de una balanza para pesar a los estudiantes y sus respectivas mochilas para poder obtener el promedio de peso cargado por cada estudiante y obtener el riesgo luego de relacionarlo con el peso del estudiante. A los valores de los pesos obtenidos se realizó un análisis cuantitativo a través de una herramienta estadística, con la que se contrastó la hipótesis planteada y se logró llegar a la conclusión de que existe un nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023, puesto que al no estar reglamentado en el país y al tener dos consideraciones como son los del Gobierno de Canarias y lo establecido por la OMS y al ser superado estos valores establecidos por lo hallado en esta investigación, se evidencia el riesgo.

Palabras clave: nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas, estudiantes de educación secundaria, centro educativo.

## ABSTRAC

The present research work addressed the problem with the following question: What is the level of risk due to the manipulation of physical loads in secondary education students from an educational center in the district of Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023? The general objective was to determine the level of risk due to manipulation of physical loads in secondary education students from an educational center in the district of Los Baños del Inca -Cajamarca, 2023, for which the following hypothesis was proposed: The level of risk due to manipulation manual loads in secondary school students from an educational center in the district of Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023 is high. The methodology that was used was by applying a scale to weigh the students and their respective backpacks in order to obtain the average weight carried by each student and obtain the risk after relating it to the student's weight. A quantitative analysis was carried out on the values of the weights obtained through a statistical tool, with which the proposed hypothesis was contrasted and it was possible to reach the conclusion that there is a level of risk due to the manipulation of physical loads in education students. secondary school of an educational center in the district of Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023, since it is not regulated in the country and has two considerations such as those of the Government of the Canary Islands and what is established by the WHO and since these values are exceeded established by what was found in this investigation, the risk is evident.

Key words: Postural loading, REBA method, automotive mechanics.

## INDICE

Dedicatoria.....	v
RESUMEN.....	7
ABSTRAC .....	8
I. INTRODUCCION .....	11
Planteamiento del Problema .....	11
Formulación del problema .....	11
Justificación del Problema. ....	11
Objetivo general.....	13
Objetivo específico .....	13
II. MARCO TEÓRICO .....	13
<sup>[8]</sup> ▶ 2.1 Teorías que sustentan la investigación.....	13
Antecedentes internacionales .....	13
Antecedentes nacionales .....	16
2.2 Bases teóricas.....	19
2.3 Discusión teórica.....	27
2.4 Definiciones de términos básicos.....	29
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.1 Unidad de Análisis, Universo y Muestra .....	<sup>[8]</sup> ▶ 31
La unidad de análisis .....	31
Universo .....	31
Muestra.....	31
3.2 Métodos de investigación .....	32
3.3 Técnicas de investigación .....	32
3.4 Instrumentos.....	32
3.5 Técnicas de Análisis de Datos (estadísticas) .....	33
<sup>[33]</sup> ▶ 3.6 Aspectos éticos de la investigación.....	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	33
4.1 Resultados .....	33
4.2 Discusiones .....	35
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
5.1 Conclusiones .....	36
5.2 Recomendaciones .....	37

VI. REFERENCIAS ..... ¡Error! Marcador no definido.

## I. INTRODUCCION

### Planteamiento del Problema

El problema sobre el riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo se enmarca en la preocupación por la salud y seguridad de los jóvenes en el entorno escolar.<sup>[12]</sup> La manipulación manual de cargas físicas, como levantar, transportar o cargar objetos pesados, puede representar un riesgo para la salud de los estudiantes, ya que su sistema musculoesquelético aún está en desarrollo.

Con el propósito de identificar y analizar el nivel de riesgo al que se exponen los estudiantes de educación secundaria al realizar actividades que involucren la manipulación manual de cargas físicas. Se busca evitar los posibles efectos negativos en su salud, como lesiones musculares, desórdenes musculoesqueléticos y problemas posturales, así como las causas subyacentes que contribuyen a este riesgo.

Además, se pretende investigar las condiciones y prácticas existentes en el centro educativo que podrían influir en la exposición de los estudiantes a este riesgo, como la disponibilidad de equipos adecuados, la formación en técnicas de manipulación segura de cargas y la implementación de medidas preventivas.

Con el presente estudio se busca proporcionar información relevante sobre la situación actual en cuanto al riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria, con el propósito de generar conciencia, promover la adopción de medidas de prevención y contribuir a la creación de un entorno escolar seguro y saludable.

### Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023?

### Justificación del Problema.

#### Justificación teórica

La justificación teórica sobre el riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria se fundamenta en que existe muy poco o nada de información acerca de la importancia de garantizar un entorno educativo seguro

y saludable para los jóvenes en su etapa formativa. La manipulación manual de cargas físicas, como levantar objetos pesados, mover mobiliario o transportar materiales, puede representar un riesgo para la salud y el bienestar de los estudiantes.

Desde un enfoque teórico, no se dispone de mucha información sobre cómo los adolescentes se encuentran en una etapa de desarrollo físico y musculoesquelético, en la cual su sistema muscular y esquelético aún está en formación. La falta de información hace a los jóvenes más vulnerables a sufrir lesiones y desórdenes musculoesqueléticos debido a la exposición a actividades que implican la manipulación de cargas físicas.

Además, la literatura científica ha demostrado que la exposición repetida o prolongada a la manipulación de cargas inapropiadas puede tener efectos negativos en la salud de los estudiantes, como lesiones musculares, desórdenes posturales y problemas de columna vertebral. Estos riesgos pueden impactar no solo en la salud física de los estudiantes, sino también en su bienestar psicológico, su rendimiento académico y su calidad de vida en general.

La justificación teórica se basa en la necesidad de generar información de calidad para crear conciencia sobre los riesgos asociados a la manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria y promover la implementación de medidas preventivas y de seguridad en el entorno educativo. Es fundamental que los centros educativos y los profesionales de la educación estén informados y capacitados para identificar y abordar estos riesgos, brindando a los estudiantes las herramientas necesarias para realizar estas actividades de manera segura y saludable.

#### Justificación social

La justificación social sobre el presente trabajo se basa en el compromiso de asegurar la salud y el bienestar de los jóvenes en su entorno escolar. Como parte de la sociedad, es responsabilidad de todos velar por la protección y seguridad de los estudiantes, brindándoles un ambiente propicio para su desarrollo físico, emocional y académico.

La manipulación manual de cargas físicas puede representar un riesgo significativo para los estudiantes, ya que su sistema musculoesquelético aún está en desarrollo. Estas actividades pueden provocar lesiones, desórdenes

musculoesqueléticos y problemas posturales que pueden afectar su calidad de vida y su capacidad para participar plenamente en el ámbito educativo y social.

La justificación social radica en la importancia de crear conciencia y promover cambios en el entorno educativo para minimizar los riesgos asociados a la manipulación de cargas físicas. Al abordar esta problemática, se busca fomentar un enfoque preventivo y proactivo que proteja la salud y el bienestar de los estudiantes, y a su vez promueva una cultura de seguridad y cuidado en el entorno escolar.

Además, la justificación social se basa en el principio de equidad y justicia social. Todos los estudiantes tienen derecho a recibir una educación en un entorno seguro y saludable, independientemente de su condición física o capacidad. Al abordar el riesgo por manipulación de cargas físicas, se busca garantizar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para aprender, participar y desarrollarse sin correr riesgos necesarios.

#### **Objetivo general**

Determinar el nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023.

#### **Objetivo específico**

1. Determinar el peso levantado por los estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023.

2. Comparar el peso levantado por los estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023 con las normas establecidas por la OMS.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Teorías que sustentan la investigación**

#### **Antecedentes internacionales**

Cajamarca M.<sup>[11]</sup> (2020) en su investigación realizada, titulada: “Análisis de la relación existente entre el dolor de espalda, los trastornos posturales y el manejo ergonómico de la mochila en el ambiente escolar, en adolescentes entre 16 y 18 años de la Unidad Educativa “FESVIP”<sup>[1]</sup> en el período octubre 2019- febrero 2020”<sup>[1]</sup>

Se planteó como objetivos determinar la relación existente entre el peso excesivo, el dolor de espalda y trastornos posturales en estudiantes de bachillerato entre 16 y 18 años. Aplicando como metodología el estudio descriptivo de corte transversal y correlacional. Con una población de 252 estudiantes, el tamaño de la muestra fue de 160 individuos, de entre 16 y 18 años. Se emplearon: El cuestionario CUDESES, así como el Test de Flechas Sagitales, el peso de los estudiantes y sus mochilas. Los datos fueron analizados mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences, empleando la prueba de correlación de variables Chi-cuadrado y la medida de fuerza de relación Lambda. Como resultados se obtuvo que el 79,4% de la muestra presentaron dolor al usar su mochila, el promedio del porcentaje del peso de la mochila en relación al peso corporal es de 12,4%, la presencia de alteraciones posturales correspondió a 7,5% para la rectificación dorsal, 7,5% para la rectificación lumbar, y 36,9% para la hiperlordosis. Al correlacionar las variables obtuvieron que la relación entre el dolor de espalda y el peso de la mochila no tiene relación estadísticamente significativa ( $p= 0,166$ ) lo que se confirmó con una fuerza de relación nula ( $r= 0,000$ ), en la asociación entre el peso de la mochila y las alteraciones posturales se obtuvo un valor estadísticamente no significativo ( $p=0,515$ ) con una fuerza de relación nula ( $r=0,000$ ). Estas fueron las conclusiones: acorde a la prueba de correlación no existió dependencia de variables, el peso de la mochila no interfirió directamente como causa de la aparición de dolor en la espalda, tampoco tuvo relación directa con la modificación de la postura ocasionando trastornos.

Yerba J. (2019) en su estudio de investigación realizado, titulado: "Detección de alteraciones posturales en la columna vertebral en el centro escolar" se realizó una detección de alteraciones posturales en la columna vertebral en un grupo de adolescentes de 12 a 13 años de edad. Como objetivo general de esta investigación se propuso describir las principales alteraciones posturales en la columna vertebral presentadas en los jóvenes escolares. Los objetivos específicos fueron: determinar si el peso de las mochilas cumplía con el porcentaje adecuado respecto al peso del estudiante, identificar la alteración postural más frecuente y explorar si el uso de los lockers influye sobre el peso de las mochilas de los niños. Las variables estudiadas fueron el peso de las mochilas y las alteraciones encontradas. Este estudio se caracteriza por ser de carácter cuantitativo, teniendo enfoque



descriptivo.<sup>[2]▶</sup> A partir de una población total de 18 estudiantes de un centro escolar público y otro privado, los resultados revelaron que la alteración postural más frecuente fue la cifosis con un 33.3%.<sup>[2]▶</sup> El 44% de los estudiantes cargaban mochilas que superaban el 10% de su peso y 16.7%<sup>[2]▶</sup> de ellos cargaban con mochilas que superaban el 15% de su peso.

Hernández Luis. (2022) en su trabajo de investigación realizado, titulado:<sup>[0]▶</sup> “Determinación del perfil antropométrico y de condición física de escolares entre las edades de 10 a 16 años”<sup>[0]▶</sup> Se realizó un estudio de tipo correlacional, descriptivo, no probabilístico por conveniencia, de carácter exploratorio y de corte transversal, en el cual se midieron variables morfológicas, funcionales y motoras con registros cuantitativos en escala numérica. Se vincularon, como población universo a 1720 estudiantes de ambos sexos, en edades de 10 a 16 años, matriculados en los grados 4.º a 11.º de las instituciones educativas del municipio en sus diferentes sedes.<sup>[5]▶</sup> La muestra seleccionada de tamaño (477), distribuidos en 218 hombres y 259 mujeres, permitió un número suficiente de escolares, representativo de la población, por edad y sexo, estratificada por género (masculino y femenino) y grupos de edad (10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 años). La finalidad del estudio fue determinar el perfil antropométrico, motor y funcional de los escolares de ambos sexos, con edades entre 10 y 16 años, y encontrar su relación con los procesos de formación deportiva en el municipio de Ansermanuevo, Valle del Cauca, Colombia. A la muestra seleccionada (n=477) se les midieron: talla, peso, perímetro del tórax, porcentaje de grasa, velocidad de reacción y desplazamiento, potencia en miembros inferiores y superiores, resistencia aeróbica, flexibilidad y maduración biológica. El análisis estadístico de estas variables mostró que para el sexo femenino los cambios significativos se dan al pasar de los 11 a 12 años, y para los hombres al pasar de los 14 a los 15 años, lo cual nos indica que hay una diferencia aproximada de 2 años en los procesos de maduración biológica entre los sexos femenino y masculino. Se vio que existe una gran correlación entre la edad biológica y algunos índices antropométricos en ambos géneros (talla, peso, perímetro normal del tórax), y motores en el género masculino (carreras de velocidad, salto de longitud, lanzamiento y carrera de resistencia). Esto les permitió llegar a concluir que era marcada la influencia de la edad biológica sobre los niveles de desarrollo físico y la función motora en los escolares. Los profesores

de Educación Física y entrenadores han de tener en cuenta los principios pedagógicos de la individualización y diferenciación de la carga física, optimizando en adelante la preparación física de sus estudiantes y deportistas de las diferentes disciplinas que se trabajan en el municipio.

Yanchapaxi Erik (2022) en su trabajo de investigación realizado, titulado: <sup>[0]▶</sup> “Investigación bibliográfica sobre la escoliosis por exceso de peso en la mochila, en niños de 5 a 14 años de edad”<sup>[0]▶</sup> Nos presenta que la escoliosis es una patología la cual se presenta antes de la pubertad, generalmente los niños tienden a generar deformidades en la columna vertebral ya que en su vida escolar, desde que empiezan sus estudios utilizan un utensilio escolar necesario como es la mochila, pero el cual empleado de manera errónea puede provocar en cierto tiempo cambios posturales, el principal factor de esta patología está relacionado directamente con el excesivo peso de material escolar en las mochilas, por los diferentes requerimientos de las instituciones adicional acompañado de tiempos prolongados en posición sedente.<sup>[0]▶</sup> Con el pasar del tiempo el uso de la mochila escolar ha cambiado de acuerdo a las necesidades académicas, como es el incremento del material académico el cual viene acompañado con incremento de dolor en las distintas zonas vertebrales.<sup>[0]▶</sup> A través de la búsqueda de 76 artículos de los cuales 15 se utilizaron para el análisis correspondiente.<sup>[0]▶</sup> Se pudo determinar que los hábitos posturales en niños tienen un alto porcentaje, ya que en la edad escolar los niños llevan peso exagerado de materiales en su mochila escolar provocando dolencias en la espalda, relacionándose con deformidades en la columna como es la escoliosis en niños escolares.

#### Antecedentes nacionales

Mamani K (2021) en su trabajo de investigación realizado, titulado: “Aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en una institución educativa”<sup>[11]▶</sup> tuvo como objetivo determinar la relación entre el conocimiento y la aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en los estudiantes del 5° y 6° grado del nivel primario. Presentando como material y métodos: Enfoque cuantitativo, de tipo correlacional y método inductivo-deductivo. La población estuvo conformada por 165 estudiantes del nivel primario (5to, 6to). Se aplicó dos instrumentos: Instrumento de evaluación sobre higiene postural y Matriz guía de

observación. Como resultados obtuvo que: El 41,2 % de los estudiantes tenían un conocimiento medio sobre las normas preventivas de ergonomía y según sus dimensiones el 51,5 % tenían un conocimiento medio respecto a la mochila y carga de peso. Respecto a la aplicabilidad de las normas preventivas de riesgo ergonómico, el 36,4 % de los estudiantes a veces aplicaba las normas preventivas de ergonomía y según sus dimensiones el 75,2 % aplicaba las normas respecto a la posición de bipedestación y el 50,9 % no aplicaba las normas preventivas de ergonomía respecto a la mochila. Llegando a la conclusión que existió relación significativa entre el conocimiento y la aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en los estudiantes del nivel primario, validado mediante la prueba Chi cuadrado, con una confianza de 95 % ( $P=,000$  0,05).

Nole O. Torres L. (2019) en su trabajo de investigación, titulado: <sup>[1]▶</sup> “uso de la mochila escolar y su relación con el dolor de espalda en escolares de 4° Y 5° de primaria de la I.E N° 2003 Libertador José de San Martín, 2018” <sup>[1]▶</sup> tuvieron como objetivo **determinar la relación del uso de la mochila escolar y el dolor de espalda en escolares de 4° y 5° de primaria de la I.E N° 2003 Libertador José de San Martín, 2018.** En la aplicación de los métodos se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, observacional, correlacional, prospectivo, corte transversal, donde la muestra estuvo constituido por 135 escolares. Como resultados los escolares que utilizaban 1 asa el 62.0% presentó dolor, los escolares que utilizaban 2 asas el 87.1% presentó dolor. <sup>[0]▶</sup> Según el tipo de uso de la mochila escolar encontraron que la mayoría de escolares de 4° y 5° de primaria utilizaban la mochila de 2 asas en un 63%. <sup>[0]▶</sup> Con respecto a la edad los escolares de 9 a 10 años que utilizaron la mochila con 2 asas fueron un 62.2% y los escolares de 11 a 12 años que utilizaron 2 asas fueron un 64.2%. Con respecto al sexo encontraron que los escolares del sexo masculino la mayoría utilizaban la mochila escolar con 2 asas con un 71.4%. Con referencia al Intensidad de Dolor encontraron que los escolares que utilizaban 1 asa la mayoría presentaron un dolor severo con 48.4% y los que usaban 2 asas la mayoría presentaron un dolor leve con 43.2%. Para la ubicación del dolor encontraron que los escolares que utilizaban 1 asa la mayoría presentaron dolor en la zona lumbar con 41.9% y los que usaron 2 asas la mayoría presentó dolor en la zona cervical con el 50.0% <sup>[1]▶</sup> Con respecto al peso de la mochila encontraron que ambos grupos de escolares presentaron dolor de espalda, siendo el mayor

porcentaje los que usaron la mochila de forma inadecuada presentando el 100% y los que utilizaban la mochila de forma adecuada presentaron dolor con un 71.2%. Como conclusión: Mediante  $p < 0.01$  se concluyó que existió relación entre la mochila escolar y la forma de uso siendo los escolares que utilizaban 2 asas el mayor porcentaje con dolor, para el sexo se concluye que el sexo masculino fue de mayor cantidad utilizando la mochila con 2 asas, para la zona de mayor dolor estuvo la zona cervical con el uso de una sola asa, con respecto al peso se determinó que el peso excesivo estuvo relacionado con el dolor de espalda en los escolares.

Anchiraico J. Paucar G. (2021) en su trabajo de investigación realizado, titulado: “Relación del uso de la mochila y alteraciones en la columna de los estudiantes de Jauja - 2019” hicieron el planteamiento de determinar la relación que tiene el uso de la mochila escolar en la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019. Con una metodología de investigación correlacional, con un enfoque cuantitativo y nivel de investigación correlacional aplicado, con una población de 315 estudiantes del quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl, de donde se eligió una muestra de 103 alumnos, a los que se les aplicó la ficha de evaluación postural, test de Adams y el test de EVA, recogiendo como resultado que, de acuerdo al objetivo general, el 65.0% que usaba la mochila de manera adecuada presentaba más de una alteración, mientras que el 3.9% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba una alteración postural. En conclusión, al haber relacionado las variables se obtuvo que la relación entre la forma de uso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna no tiene relación estadísticamente ya que el P valor era mayor al nivel de significancia ( $p=0,992$ ) en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Pascual P. (2018) en su investigación realizada, titulada: “Conocimientos y prácticas de ergonomía en escolares del 6to grado de primaria, Institución Educativa, N°108 Santa Rosa de Quives, Sta. Anita, 2018” tuvo como objetivo primordial determinar cuál es la relación entre conocimiento y prácticas de

ergonomía que aplican los estudiantes de la Institución Educativa, N°108 Santa Rosa de Quives, en el distrito de Santa Anita.<sup>[3]▶</sup> El estudio respondió a un enfoque cuantitativo de tipo correlacional de diseño no experimental. La población estuvo conformada por 60 estudiantes quienes estaban matriculados en el colegio.<sup>[3]▶</sup> Se empleó como técnica la encuesta y como instrumentos dos cuestionarios; el primero que midió la variable de conocimiento y el segundo para medir la variable de prácticas, habiéndolos sometido previamente a la validación de expertos y confiabilidad aceptable según el alfa de Cronbach (0,722).<sup>[3]▶</sup> Entre los resultados se encontró que el nivel de conocimiento sobre ergonomía fue de nivel bajo (56,67%) y las prácticas de ergonomía fueron realizadas de manera inadecuadas con un resultado de (90%).<sup>[3]▶</sup> Finalmente se concluyó que sí existe relación entre el nivel de conocimiento y prácticas sobre ergonomía dando como resultado la prueba de chi cuadrado.

## <sup>[10]▶</sup> 2.2 Bases teóricas

### Columna vertebral

La columna vertebral es una compleja estructura osteofibrocartilaginosa y articulada, en la parte dorsal del torso, que funciona principalmente como elemento de sostén, recubrimiento y protección de la médula espinal, y es uno de los factores que ayudan a mantener el centro de gravedad de los vertebrados. Consta de 33 vértebras, las cuales están conformadas de tal manera que goza la columna de flexibilidad, estabilidad y amortiguación de impactos durante la moción normal del organismo.<sup>[1]▶</sup> Situados en los espacios interespinales de la columna vertebral, en número de dos en cada espacio, se encuentran pequeños fascículos musculares que unen el borde inferior de la apófisis espinosa con el borde inferior de la apófisis situada por encima. Se denominan músculos espinales o interespinales cuya contracción causa extensión de la columna vertebral. (Grumme K. Wolfgang, K.)<sup>[0]▶</sup>

### Biomecánica de la columna vertebral

Se debe entender como biomecánica a la ciencia que se encarga del estudio de las fuerzas tanto internas como externas que interactúan con las estructuras del cuerpo humano, dentro de la anatomía podemos ver que el posicionamiento de las estructuras depende en gran medida del movimiento, por ello la visualización en reposo es muy diferente a la columna vertebral en acción (Miralles RC 2001).<sup>[1]▶</sup>

## Movimientos de la columna vertebral

Las vértebras mantienen su equilibrio gracias al trabajo de las articulaciones y los músculos.

Flexión/ extensión: Existe un alejamiento de las apófisis espinosas, aplastamiento del disco intervertebral en la región anterior, deslizamiento de las apófisis articulares entre sí. Tensión de ligamentos posteriores. En la extensión las acciones se dan en sentido contrario (Latarjet M, Ruiz L. 2004).

<sup>[0]</sup>▶ En la flexión actúan los músculos rectos, oblicuos y transversos. En la extensión actúan los músculos erectores de la columna.

Inclinación lateral: <sup>[0]</sup>▶ Se efectúa en el eje anteroposterior, el disco se ve aplastado en su parte ipsilateral, actúan músculos Intertransversos, espinoso torácico (Latarjet M, Ruiz L. 2004).

Rotación: <sup>[0]</sup>▶ La acción de torsión de las vértebras se produce en el eje vertical.  
<sup>[0]</sup>▶ Trabajan los músculos transverso espinoso, longísimo torácico e iliocostal (Latarjet M, Ruiz L. 2004).

Circunducción: Resulta de la combinación de los movimientos anteriores (Latarjet M, Ruiz L. 2004).

<sup>[0]</sup>▶ Biomecánica en el uso de la mochila

La biomecánica corporal se modifica acorde a la ejecución de las actividades, así como los agentes externos que intervienen, la mochila es un factor que cambia la mecánica del movimiento en la marcha (Harman, Everet, Ki Hoon, Han, Kryman, Peter, Pandorf, Clay. <sup>[0]</sup>▶ 2020)

### Postura bípeda y carga en la mochila

En esta postura se proyecta el centro de la masa corporal, este cae cerca del eje articular del tobillo dentro de la base de sustentación, cuando la proyección continúa hacia el suelo se lo denomina centro de presión, el cual nos permite registrar la fuerza de reacción del suelo al estar sometido a la presión de la persona con carga.

<sup>[0]</sup>▶ La estabilidad de un cuerpo rígido es inversamente proporcional a la altura del centro de la masa y las dimensiones de la base de sustentación, en la postura bípeda simultáneo al uso de una mochila el centro de masa se eleva y se aumenta la

energía potencial del cuerpo, llevando a un mayor balanceo postural **disminuyendo la estabilidad** (Sarmiento F, Carolina F. 2019)<sup>[0]►</sup>

Con respecto a las mochilas al añadir más peso a la **parte posterior del cuerpo el centro de gravedad se desplaza en el mismo sentido**, debido a este cambio el individuo desplaza **su tronco hacia adelante a fin de mantener la estabilidad y contrarrestando la carga de la maleta**. Al ubicarse el tronco en una posición más adelantada genera **fuerzas anormales en la columna vertebral**, como **el incremento de las líneas de acción lumbosacra** (Sarmiento F, Carolina F. 2019)

Cinemática del paso en el uso de la mochila

Para el análisis de la interacción entre el cuerpo humano y la mochila como agente externo en la marcha, se requiere medir las fuerzas de gravedad ejercidas tanto en el cuerpo como en la mochila, para ello se usan métodos como goniometría y cinematografía (Harman, Everet, Ki Hoon, Han, Kryman, Peter, Pandorf, Clay. 2020)<sup>[1]►</sup>

En la marcha cada pierna ejerce presión sobre el suelo alternadamente, por lo que calcular el aumento de presión generada por **la carga de la mochila** es posible a partir de datos cinemáticos relacionados **con el peso de la persona** y el agente externo (mochila). Estos datos se obtienen de plataformas de fuerzas, cuyos sensores muestran la magnitud de fuerzas aplicadas (Harman, Everet, Ki Hoon, Han, Kryman, Peter, Pandorf, Clay. 2020)

Marcha con carga en niños

Al llevar cargas se producen ajustes posturales y cambios en la caminata tanto en los niños como en adultos, en los niños estas modificaciones son más notorias e importantes que en los adultos, ocasionando más probabilidad de inestabilidad, tropezones, caídas. Los niños al usar la mochila disminuyen el ancho del paso, el porcentaje de balanceo, a la vez que incrementan el doble apoyo, estas modificaciones son similares a las de los adultos; una diferencia notable en el comportamiento de los niños es un mayor porcentaje de reducción del balanceo del miembro inferior ipsilateral, manifestándose como marcha antálgica o cojera, acomodándose a la carga, inclinando su cuerpo en el mismo sentido del peso de la

mochila en lugar de compensar el movimiento como los adultos que llevan el cuerpo en dirección opuesta. (Singh T, Koh M. 2009)<sup>[1]</sup>

### Análisis postural

Para poder hacer un verdadero diagnóstico de las alteraciones de la columna vertebral, se requiere de diversas partes dentro de la valoración:

- a. Historia clínica: aquí se busca recolectar la mayor cantidad de datos como nombre, sexo, profesión, fecha de nacimiento, edad, dirección, teléfonos, peso y talla, datos acerca de las características individuales del paciente, sus antecedentes tanto familiares como personales, cualquier trastorno que pueda afectar la postura, patologías, entre otros (Lesmes JD. 2019)
- b. Examen físico: la valoración postural se debe realizar en cuatro planos: anterior, lateral izquierdo, lateral derecho y posterior (Lesmes JD. 2019, Andrade C-K, Clifford P. 2004)

### Valoración de las alteraciones posturales

Para el examen postural se necesita varios materiales, entre ellos tenemos una cuadrícula que sobrepase la estatura de la persona, plomada, camilla. La cuadrícula deberá estar ubicada en una pared pegada y la plomada colgada en el techo al frente para que el paciente se coloque detrás de la plomada en las diferentes posiciones que le indique el fisioterapeuta (Lesmes JD. 2019)<sup>[0]</sup>

### Trastornos posturales de la columna vertebral

La columna vertebral biomecánicamente hablando es un complejo sistema que además de poseer integridad absoluta en cada uno de sus elementos interactúa con distintos factores, por ello las alteraciones causan cambios en el funcionamiento (Tipler P. Mosca G. 2019)<sup>[0]</sup>

### Hiperlordosis

Conocemos como lordosis a las concavidades de la curva en la columna vertebral, existen dos curvas lordóticas, la cervical y lumbar, cuando estas curvaturas se encuentran muy acentuadas la denominamos hiperlordosis (Tipler P. Mosca G. 2019).

### Causas



- a. Las causas son varias, pueden ser congénitas, estructurales, acentuadas con las acciones biomecánicas de repetición (Tipler P. Mosca G. 2019).
- b. Entre ellas tenemos la hipotonía abdominal, dónde existe un tono muy bajo a nivel de los músculos del abdomen (Tipler P. Mosca G. 2019).
- c. El acortamiento de la musculatura flexora (Fernández S. 2019)
- d. Intervenciones quirúrgicas repetitivas en la zona abdominal, como en las situaciones de hernias inguinales con varias recidivas (Fernández S. 2019)
- e. El acortamiento de la musculatura isquiotibial puede causar hiperlordosis lumbar al mantener contracturas en la región posterior (Fernández S. 2019).

[1]►  
HiperCIFOSIS

Es el aumento de la concavidad anterior de la columna dorsal, su causa en la mayoría de las situaciones es producida por la adopción prolongada de posturas inadecuadas, también puede ocasionarse debido a la escasez de tono y potencia en la musculatura paravertebral, puede manifestarse en diferentes estadios de la vida, pero raramente se produce desde el nacimiento (Riquelme. Darío. 2020)

Causas

En la adolescencia la deformación hiperCIFótica tiene relación con la anomalía en el proceso de osificación de las vértebras dorsales muy conocidas en la enfermedad de Scheuermann (34,35). Entre las causas más comunes tenemos distrofia muscular, enfermedad de Paget, escoliosis, espina bífida, espondilolistesis, lesiones traumáticas y poliomielitis. En los adultos la cifosis patológica puede ser causada por osteoporosis, dónde las fracturas osteoporóticas por compresión son la primera causa (Uría A. 2008).

Escoliosis

Podemos definir a la escoliosis como una desviación hacia lateral de la columna vertebral, puede deberse a distintos factores como; estructurales, congénitos, neurógenos, miógenos, trastornos metabólicos o enfermedades sistémicas, escoliosis sistémicas (UCAM 2020).

La escoliosis idiopática constituye una prevalencia entre el 80% y 90% de los casos totales (UCAM 2020).

La principal sospecha de diagnóstico puede manifestarse al observar un tronco asimétrico con el paciente de pie, al realizar el test de inclinación hacia adelante Adam's podemos comprobar la componente estructural de la escoliosis mediante la gibosidad costal, o la protuberancia lumbar. Para el diagnóstico definitivo de una escoliosis se lleva a cabo mediante radiografías de la columna vertebral completa tomada en bipedestación; en ellas se mide el ángulo de la curvatura según Cobb, la rotación que se da en el vértice de las vértebras y los resultados de signos de maduración ósea contribuyen al diagnóstico (UCAM 2020).

#### Causas

- a. La escoliosis de adaptación debido a una rotación de la pelvis, el acortamiento de un miembro inferior; obligarán a la columna vertebral a realizar una maniobra de compensación (Weiss H. Rigo M. 2004)
- b. La escoliosis por malformación, tiene un origen congénito, una vértebra cuneiforme, artrodesis vertebral fuerzan a la columna vertebral a adaptarse (Weiss H. Rigo M. 2004)
- c. Las causas neurológicas y distróficas también tienen un papel importante dentro de la escoliosis (Weiss H. Rigo M. 2004)
- d. Las escoliosis antálgicas son conocidas como pseudo- escoliosis debido a que suelen ser posturas que adoptan las personas para evitar molestia o dolor en alguna región de la columna a manera de defensa, este dolor usualmente suele ser de origen lumbar o sacroilíaco (Weiss H. Rigo M. 2004)
- e. Las escoliosis idiopáticas, cuya causa es desconocida, pero representan un porcentaje muy alto (Weiss H. Rigo M. <sup>[1]</sup>2004)

#### Trastornos posturales y el uso de la mochila

El uso de la mochila tanto en el ambiente deportivo, escolar y laboral ha sido estudiado con el fin de analizar la mecánica que opta la columna vertebral para su transporte, las adaptaciones posturales muchas de las veces tienen que modificarse acorde a trastornos previos como hiperlordosis, rectificaciones y escoliosis. Muchas personas desconocen de dichas alteraciones, manifiestan sintomatología luego de llevar cargas excesivas por lo que se llega a asociar estas alteraciones con el uso de la mochila, por ello un correcto diagnóstico permite identificar la causa real. (Vacheron J. Poumarat G. Chandezon R. Vanneuville G. 1999).

## Ergonomía

Es el término que empleamos para referirnos a la ciencia que procura la mejora de las condiciones en las actividades del ser humano. Las condiciones ocupacionales tanto de trabajo o de estudio en las que nos desenvolvemos, tienen la particularidad de tener un gran potencial de ocasionar daño, o alteraciones fisiológicas a largo plazo (Donoso. Patricio. 2014)

En el área de Rehabilitación es esencial desarrollar estudios que nos permitan prevenir el desarrollo de diferentes patologías ocasionadas por la falta del manejo ergonómico en el ambiente de desarrollo de actividades (Donoso. Patricio. 2014)

A lo largo de los años la ergonomía se ha enfocado en las variables de diseño y funcionalidad para el desempeño del ser humano, por ello se debe sintetizar las diversas definiciones que esta tiene, arrojando como resultado, la ciencia cuyo principal sujeto de estudio es el ser humano, y las relaciones que este tiene con el ambiente ya sea natural o artificial, para otorgarle salud física, mental y social (Mondelo P. Torada E. Bombardo P. 2004).

### Objetivos de la ergonomía

La ergonomía posee un amplio espectro de áreas donde se desenvuelve, como eje fundamental trata de simplificar las actividades que la persona realiza, pero no sólo contabiliza el aspecto tiempo, sino que a la vez este sea suficiente para que quien ejecute la actividad no sufra problemas de salud; y los accidentes se reduzcan al mínimo (Donoso. Patricio. 2014).

Al precautelar la salud del ser humano, no es únicamente la física, también mental y social. Se busca adaptar el trabajo y la carga a las habilidades de las personas, sobre todo desarrollar mecanismos de defensa en contra de accidentes (Álvarez J. 2008).

[0]►  
Ergonomía en el uso de la mochila

El todo el mundo los estudiantes emplean distintos instrumentos para llevar su material escolar, las mochilas son la forma más práctica de trasportar los implementos de estudio, pese a ello la investigación indica la existencia de relación de lesiones musculoesqueléticas y el uso inadecuado de la mochila, como ejemplo

en Estados Unidos en el año 2002 se registraron 7860 visitas a la sala de emergencias relacionadas con el uso de la mochila (Lueder R. Rice V. 2007)

#### Dolor de espalda en edad escolar

Los problemas que afectan la espalda de un niño la mayoría de las veces se deben a lesiones deportivas, juegos, caídas o a algún desgaste inusual como el que se produce por cargar una mochila pesada. La rigidez, el dolor de espalda, la mala biomecánica; con mayor frecuencia son provocados por un desgarramiento muscular, distensiones ligamentarias (HealthyChildren.org).

#### Posibles causas

Se conoce que realizar ejercicio regularmente resulta beneficioso para todos los niños, en algunos atletas jóvenes el entrenamiento intensivo puede provocar lesiones por esfuerzo repetitivo acompañadas de dolor de espalda, además de los problemas que ocasiona la mala ejecución de la actividad. A su vez los niños con una vida sedentaria pueden tener dolor de espalda debido a una debilidad de los principales músculos estabilizadores que al no ejercitarse pierden tono y se adoptan posturas antálgicas (HealthyChildren.org).

- a. Dificultad para mover una extremidad (HealthyChildren.org).
- b. Dolor persistente con tendencia a la cronificación (HealthyChildren.org).
- c. Fiebre (HealthyChildren.org).
- d. Paresia u hormigueo en una extremidad (HealthyChildren.org).
- e. Pérdida de peso (HealthyChildren.org).
- f. Pérdida del control de la vejiga o de los esfínteres (HealthyChildren.org).
- g. Un cambio en la forma de caminar o en la postura (HealthyChildren.org).

#### Conceptualización de ergonomía

Es el estudio que se agrega en distintas áreas, dentro de una de ellas es la higiene postural en el que desarrolla cada etapa de vida y rechaza actitudes incorrectas, que son utilizados con mala práctica de medidas correctas. Ya que es muy importante inculcar en la etapa escolar, debido a que en esta etapa aparecen malos hábitos posturales, es por ello que se persiste en tomar con seriedad las recomendaciones ergonómicas que se debe implementar en las escuelas y ser desarrolladas de manera diaria, teniendo en cuenta que los escolares dedican algunas horas en actividades

diarias como parte del desarrollo estudiantil. (Martínez M. Gómez A. Hidalgo M. 2008)

Particularidades del estado funcional en jóvenes de ambos sexos

El máximo volumen de oxígeno que un individuo es capaz de consumir en una unidad de tiempo aumenta a lo largo de la segunda infancia acompañado del crecimiento de las dimensiones corporales (Bar-Or, 1989)

Como el VO<sub>2</sub>max depende de la masa muscular involucrada en la actividad, existe un aumento proporcional a la edad en los hombres y estabilización o incluso disminución de los valores en las niñas (Machado, F. Guglielmo, L. Denadai, B. 2002).

Criterios sobre evaluación de la carga máxima a manejar

Según las directrices del Gobierno de Canarias (2020) la legislación española establece pautas para la manipulación de cargas, destacando los siguientes aspectos:

<sup>[7]</sup>▶ El riesgo potencial de lesiones dorsolumbares al manipular cargas de más de 3 kg, especialmente si se realiza en condiciones ergonómicas desfavorables. Las cargas menores de 3 kg pueden implicar riesgos de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debido a esfuerzos repetitivos, aunque no se consideran un riesgo dorsolumbar según el Real Decreto. La evaluación de riesgos debe realizarse para cargas de más de 3 kg en condiciones adversas, y cargas superiores a 25 kg son probablemente riesgosas por sí mismas. <sup>[30]</sup>▶ El anexo del Real Decreto hace hincapié en la importancia de limitar el esfuerzo físico en el manejo de cargas.

<sup>[1]</sup>▶ Evaluación del levantamiento de cargas según OMS

De acuerdo con las directrices de la Organización Mundial de la Salud, el peso de la mochila de los estudiantes no debe exceder el 10 al 15 % de su peso corporal. <sup>[0]</sup>▶ El exceso de peso en las mochilas puede dar lugar a molestias en la espalda (Pressreader, 20.02.2020).

2.3 Discusión teórica.

La manipulación de cargas físicas en los estudiantes de educación secundaria puede conllevar riesgos para su salud y seguridad. Aunque los adolescentes suelen tener una mayor fortaleza y capacidad física en comparación con los niños más pequeños,

todavía pueden enfrentarse a peligros al levantar objetos pesados o incómodos, especialmente si no se siguen prácticas seguras de manipulación de cargas.

Uno de los riesgos más evidentes es el esfuerzo físico excesivo. Los estudiantes de educación secundaria pueden encontrarse en situaciones donde necesiten levantar objetos pesados, como libros, equipo deportivo o instrumentos musicales. La falta de técnica adecuada de levantamiento o la falta de conciencia sobre los límites de su propia capacidad física pueden resultar en esfuerzo excesivo, fatiga muscular y posiblemente lesiones.

Además, la manipulación inadecuada de cargas también puede dar lugar a riesgos ergonómicos para los estudiantes. Si no se les enseña cómo adoptar posturas correctas y utilizar técnicas de levantamiento seguro, es posible que adopten malas posturas y movimientos inapropiados, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Esto es especialmente relevante cuando se enfrentan a tareas que requieren levantar objetos repetidamente o en posiciones incómodas.

Otro factor a considerar es la sobrecarga de mochilas escolares. Los estudiantes de educación secundaria suelen llevar a cabo una variedad de libros, cuadernos y otros materiales académicos, lo que puede generar una carga significativa en sus mochilas. Una mochila pesada y desequilibrada puede afectar negativamente la postura, la estabilidad y el equilibrio de los estudiantes, lo que podría dar lugar a lesiones, fatiga muscular y molestias en la espalda y los hombros.

Para abordar estos riesgos, es fundamental que las escuelas y los educadores promuevan la conciencia y la práctica de técnicas adecuadas de manejo de cargas entre los estudiantes de educación secundaria. Esto incluye enseñarles cómo levantar objetos de manera segura, cómo distribuir el peso adecuadamente y cómo ajustar las mochilas de manera ergonómica.<sup>[1]</sup> También se debe fomentar la organización y planificación, evitando llevar a cabo objetos innecesarios y asegurándose de que el peso de la mochila sea apropiado para cada estudiante.

<sup>[0]</sup> Además, se debe promover la importancia de mantener una buena postura y fortaleza física entre los estudiantes. Esto implica fomentar la práctica regular de actividades físicas y deportivas, así como la realización de pausas activas durante el día escolar para estirar y relajar los músculos.

En resumen, aunque los riesgos asociados con la manipulación de cargas físicas en los estudiantes de educación secundaria pueden ser diferentes a los de otros grupos de edad, es fundamental tener en cuenta los posibles peligros. La educación sobre técnicas adecuadas de levantamiento, la promoción de mochilas ergonómicas y la conciencia de la postura y la fortaleza física son medidas clave para garantizar la seguridad y el bienestar de los estudiantes en relación.

#### 2.4 Definiciones de términos básicos.

##### Carga

Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas, animales y materiales que se manipulen por medio de grúa u otro medio mecánico pero que requiere del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva. <sup>[9]</sup> (uv.es 1997)

##### Manipulación manual de cargas

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (uv.es 1997)

##### Técnica de levantamiento

La técnica del levantamiento seguro de cargas, es un método usado para manipular un objeto desde que se encuentran en el suelo hasta que es levantado para ser traslado o acomodado. La técnica consiste en una serie de pasos que buscan ofrecer al trabajador la mejor manera de levantar un objeto sin lograr un perjuicio sobre él. (Centeno I. 2022)

##### Postura correcta

Una posición corporal adecuada es aquella que usa la mínima contracción muscular y la menor tensión en los ligamentos en todo momento. La clave de una buena postura corporal está en la posición de la columna vertebral. <sup>[25]</sup> (Farmalastic 2023)

##### Esfuerzo físico

Cualquier actividad física en el trabajo o en otras actividades similares como movimientos frecuentes y/o rápidos, repetitivos, levantar y/o soportar cargas pesadas, o llevarlas durante un tiempo prolongado, mantener posturas estáticas y/o forzadas. <sup>[15]</sup> (EcuRed. 2023)

### Índice de Frecuencia

Es un indicador de Recursos Humanos que mide el grado de exposición de los/las trabajadores al riesgo laboral, calculando el número de accidentes laborales que han provocado al menos un día de baja por cada millón de horas trabajadas. (Appvizer 2021).

### Manipulación de cargas físicas

Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. (RM 375-2008 TR)<sup>[17]</sup>

### Factores de Riesgo Disergonómico

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos. (RM 375-2008 TR)

### Peso

Es una fuerza que actúa en todo momento sobre todos los objetos cercanos a la superficie de la Tierra. La Tierra jala a todos los objetos con una fuerza de gravedad dirigida hacia su centro.<sup>[16]</sup> (Khanacademy 2023)

### Riesgo Disergonómico

Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico. (RM 375-2008 TR)

Hipótesis: El nivel de riesgo por manipulación manual de cargas en escolares de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Cajamarca, 2023 es alto.



## “Operacionalización”<sup>[8]▶</sup> de las variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTOS
Variable de caracterización: Riesgo por manipulación de cargas físicas.	Es la probabilidad de que un estudiante, expuesto a la manipulación de cargas físicas, desarrolle una lesión.	- Peso de colegiales - Peso de carga - Relación P. de carga/P. de colegial	Kilogramos Porcentaje (%)	Técnica: La observación  Instrumentos: Balanza Ficha Check list

### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Unidad de Análisis, Universo y Muestra<sup>[8]▶</sup>

##### La unidad de análisis

La unidad de análisis utilizada en este **trabajo de investigación** fue un estudiante de educación secundaria del centro educativo del distrito de Los Baños del Inca I. E. Andrés Avelino Cáceres.

Técnica de muestreo:

Para su determinación se aplicó el muestreo aleatorio simple, por lo que en base a la población aplicando la fórmula correspondiente:  $n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$ , se extrajo una determinada cantidad de alumnos a quienes se les aplicó los instrumentos.

##### Universo

Todos los estudiantes de educación secundaria del centro educativo del distrito de Los Baños del Inca I. E. Andrés Avelino Cáceres, que fueron aproximadamente 800 alumnos, entre los que asisten a clases regularmente.

##### Muestra

Para determinar la muestra se aplicó la técnica de muestreo antes mencionada del que se obtuvo 260 alumnos como muestra.

### 3.2 Métodos de investigación

El tipo de investigación es cuantitativo por analizar datos numéricos estadísticamente. El nivel de investigación es descriptivo puesto que describió el peso levantado por cada estudiante de educación secundaria en estudio.

El diseño empleado para este estudio es descriptivo, transversal porque se midió en un solo momento. Prospectivo por que se obtuvieron los datos después que se inició la investigación. <sup>[12]</sup>▶ Analítico puesto que se analizaron los datos obtenidos mediante el uso de la estadística para ver la situación actual de los riesgos laborales. Solo con valides interna puesto que se describió solo el contexto descrito.

El procedimiento para poder medir las variables se dio como sigue:

Se visitó las afueras de la I. E. Andrés Avelino Cáceres en el distrito de Los Baños del Inca y se esperó a que vengan los estudiantes, antes que ingresen a su centro de estudio.

Se les explicó uno por uno a cada estudiante que colaboró con el estudio de investigación el propósito de la misma y se le procedió a pesar a cada alumno y/o alumna su respectiva carga o mochila o bolso de mano, según correspondía.

Se registraron los datos obtenidos en un cuaderno de hojas para su posterior análisis. Esto se repitió durante dos semanas hasta que se completaron las muestras.

### 3.3 Técnicas de investigación

La técnica utilizada en el presente estudio fue la observación puesto que a través de esta se aplicó una ficha en la que se recogieron los datos.

**Otra técnica utilizada fue la aplicación de la entrevista puesto que a través de esta se aplicó un instrumento en la que se recogieron los datos.**

### 3.4 Instrumentos

El instrumento utilizado para medir el nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de los baños del inca fue una balanza y una encuesta con la que se complementó la información más relevante para la presente investigación.

### 3.5 Técnicas de Análisis de Datos (estadísticas)

Para la contrastación de la hipótesis se aplicó la media como estadístico de prueba y el error de la media para poder determinar el nivel de riesgo respectivo.

### 3.6 Aspectos éticos de la investigación

Para el presente trabajo se tuvo previsto que toda información sea verídica y real, además que la información confidencial que fueron proporcionados por los dueños de negocio donde se aplicó el estudio se consideró confidencial y no será compartirá.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Resultados

4.1.1 Determinación del peso levantado por los estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023.

Antes de trabajar los datos se corroboró la distribución de los datos mediante la prueba de kolmogorov-Smirnov, para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis:

<sup>[8]</sup>▶ H0: Los datos tienen una distribución normal

<sup>[11]</sup>▶ H1: Los datos tienen una distribución distinta a la normal

En base a la significancia asintótica para los tres parámetros que son 0,05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, en base a los resultados de la tabla 2. Los datos tienen una distribución normal, por lo que para analizar estos datos corresponde utilizar pruebas paramétricas.

Tabla 2 Prueba de kolmogorov-Smirnov para determinar distribución

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Peso del colegial	0,029	260	,200*
Peso de la carga	0,048	260	0,071
P. carga/P. colegial	0,050	260	0,053

En la tabla 3 se puede observar las medias del peso de los colegiales ( $52,83 \pm 1,04$  Kg.), la media del peso de la carga levantada ( $6,0672 \pm 0,16$  Kg.) y la media del porcentaje de carga levantada respecto del peso del colegial ( $11,72 \pm 0,32$  %)

Tabla 3 Media y su error estándar para los tres parámetros

	N	Media	
	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Peso del colegial	260	52,83	0,532
Peso de la carga	260	6,0672	0,08037
P. carga/P. colegial	260	11,72 %	0,162 %
N válido (por lista)	260		

4.1.2 Comparación del peso levantado por los estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023 con las normas establecidas.

Para la comparación de los valores encontrados con los valores establecidos por las normas establecidas se plantean las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: La carga levantada por los estudiantes (6,0672±0,16 Kg.) < 3 Kg.

H<sub>1</sub>: La carga levantada por los estudiantes (6,0672±0,16 Kg.) ≥ a 3 Kg.

De acuerdo a la tabla 4 donde se detalla valores, la significancia asintótica unilateral 0.05, por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, el que menciona que la carga levantada por los estudiantes (6,0672±0,16 Kg.) ≥ a 3 Kg, por lo que podemos afirmar que existe un posible riesgo de acuerdo a lo establecido por el Gobierno de Canarias (2020). Cabe resaltar que en el país no existe reglamentación alguna al respecto.

Tabla 4 t de Student para comparar el valor observado con un valor establecido.

	t	gl	Valor de prueba = 3	
			Sig. (unilateral)	Diferencia de medias
P. carga/P. colegial	38,165	260	0,000	3,06718

Para comparar el porcentaje de carga respecto al peso del estudiante establecido por la OMS se utilizó la prueba t de Student para comparar con el límite mínimo que es del 10 %, para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: El P. carga/P. colegial (11,72 ± 0,32 %) < 10 % Kg.

H<sub>1</sub>: El P. carga/P. colegial (11,72 ± 0,32 %) ≥ 10 % Kg.

De acuerdo a la tabla 5, la significancia asintótica unilateral  $\leq 0.05$ , por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, el que menciona que el porcentaje del peso de la carga respecto al peso del colegial ( $11,72 \pm 0,32\%$ )  $\geq 10\%$  Kg, por lo que podemos afirmar que existe un posible riesgo de acuerdo a lo establecido por la OMS. Cabe resaltar que en el país no existe reglamentación alguna al respecto.

Tabla 5 t de Student para comparar el valor observado con un valor establecido

	Valor de prueba = 0.1			
	t	Gl	Sig. (unilateral)	Diferencia de medias
P. carga/P. colegial	10,585	260	0,000	0,01720

#### 4.2 Discusiones

Acorde con la investigación encontrada por Yerba J. (2019) en su estudio de investigación realizado, titulado: “Detección de alteraciones posturales en la columna vertebral en el centro escolar”,<sup>[21]</sup> se realizó una detección de alteraciones posturales en la columna vertebral en un grupo de adolescentes, concluye que de acuerdo con los resultados se reveló que la alteración postural más frecuente fue la cifosis con un 33.3%. El 44% de los estudiantes cargaban mochilas que superaban el 10% de su peso y 16.7% de ellos cargaban con mochilas que superaban el 15% de su peso; es decir que si existe alteración en la columna vertebral. Este hallazgo está relacionado con la presente investigación.

Por otra parte, de acuerdo a la investigación de Yanchapaxi Erik (2022) en su investigación realizada, titulada: “Investigación bibliográfica sobre la escoliosis por exceso de peso en la mochila, en niños de 5 a 14 años de edad”,<sup>[0]</sup> llega a la conclusión que los hábitos posturales en niños tienen un alto porcentaje, ya que en la edad escolar los niños llevan peso exagerado de materiales en su mochila escolar provocando dolencias en la espalda, relacionándose con deformidades en la columna como es la escoliosis en niños escolares.<sup>[0]</sup> Este hallazgo guarda relación en base a la evidencia de riesgo con el presente trabajo de investigación.

De acuerdo con la investigación de Mamani K (2021) en su trabajo de investigación realizado, titulado: “Aplicación de normas preventivas de riesgo

ergonómico en una institución educativa”, llega a la conclusión que existió relación significativa entre el conocimiento y la aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en los estudiantes del nivel primario, guardando así cierta relación con el riesgo que se evidencia en la investigación.

Asimismo, en relación con el hallazgo de Pascual P. (2018) en su investigación realizada, titulada: “Conocimientos y prácticas de ergonomía en escolares del 6to grado de primaria, Institución Educativa, N°108 Santa Rosa de Quives, Sta. Anita, 2018<sup>[3]</sup>”, donde llega a la conclusión de que **sí existe relación entre el nivel de conocimiento y prácticas sobre ergonomía dando como resultado la prueba de chi cuadrado**, guardando relación con nuestra investigación.

Del mismo modo, en la investigación realizada por Nole O. Torres L. (2019) en su investigación realizada, titulada: “uso de la mochila escolar y su relación con el dolor de espalda en escolares de 4° Y 5° de primaria de la I.E N° 2003 Libertador José de San Martín, 2018<sup>[1]</sup>”, **llega a la conclusión que existió relación entre la mochila escolar y la forma de uso** siendo los escolares que utilizaban 2 asas el mayor porcentaje con dolor, para el sexo se concluye que el sexo masculino fue de mayor cantidad utilizando la mochila con 2 asas, para la zona de mayor dolor estuvo la zona cervical **con el uso de una sola asa**, con respecto al peso se determinó que **el peso excesivo** estuvo relacionado con **el dolor de espalda en los escolares**.

## V.<sup>1</sup> <sup>6</sup> <sup>1</sup> **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### 5.1 Conclusiones

El peso promedio de los colegiales es de 52,83±1,04 Kg., el peso promedio de la carga levantada por los estudiantes es de 6,0672±0,16 Kg. y la media del porcentaje de carga levantada respecto del peso del colegial es de 11,72±0,32 %.

Existe un posible riesgo de acuerdo a lo establecido por el Gobierno de Canarias (2020) puesto que la carga levantada por los estudiantes que es de 6,0672±0,16 Kg.  $\geq$  a 3 Kg. Así mismo, esto se corrobora en base a lo establecido por la OMS puesto que el porcentaje del peso de la carga respecto al peso del colegial que es del 11,72

$\pm 0,32 \% \geq 10 \% \text{ Kg}$ . Cabe resaltar que en el país no existe reglamentación alguna al respecto.

Se concluye finalmente que existe un nivel de riesgo por manipulación de cargas físicas en estudiantes de educación secundaria de un centro educativo del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2023, puesto que al no estar reglamentado en el país y al tener dos consideraciones como son los del Gobierno de Canarias y lo establecido por la OMS y al ser superado estos valores establecidos por lo hallado en esta investigación, se evidencia el riesgo.

## 5.2 Recomendaciones

Al director de la I. E. establecer en dicho centro educativo políticas que eviten que los estudiantes carguen pesos innecesarios a fin de salvaguardar su salud.

A los docentes de aula coordinar entre ellos y planificar la clase de tal manera que el material que traigan a clase sea exclusivamente lo necesario teniendo en cuenta el peso a ser levantado en el trayecto al colegio.

A los padres de familia, vigilar el cumplimiento de las normas establecidas por el colegio a fin de que sus menores hijos no arriesguen su salud por motivo de levantamiento de carga excesiva frecuentemente.