



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA, CON  
ESPECIALIDAD EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**TESIS**

**ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA  
VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE  
SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN-  
LORETO 2023.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA. ESPECIALIDAD: TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

**Autores : Bach. Blanca Pilar Marín Ramírez.  
Bach. Jackeline Juana Muñoz Amasifuén.**

**Asesor : Lic. T.M. Jesús Vergara Vergara.**

**SAN JUAN BAUTISTA - IQUITOS - PERU**

**2024**

*“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”*

## **CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

### **“ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN-LORETO 2023”**

De las alumnas: **BLANCA PILAR MARÍN RAMÍREZ Y JACKELINE JUANA MUÑOZ AMASIFUÉN**, de la Facultad de Ciencias de la Salud pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **16% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 30 de enero del 2024.



---

**Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores**  
Presidente del Comité de Ética – UCP

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	1library.co Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Privada San Juan Bautista Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.upads.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	

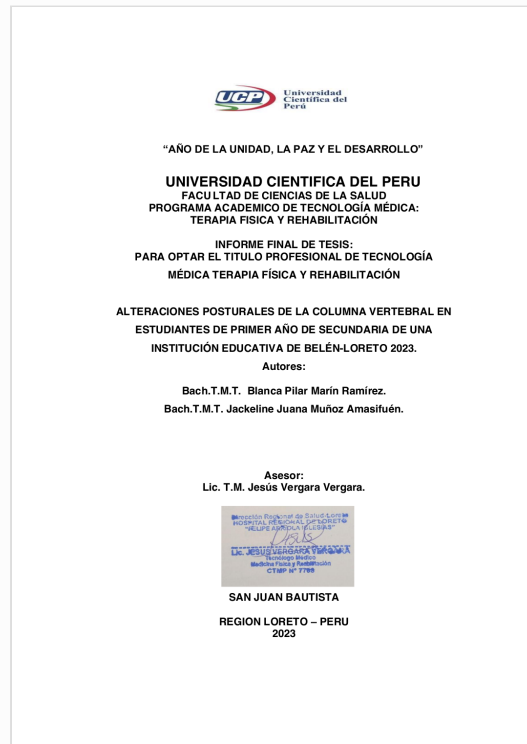


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Blanca Pilar Marin Ramirez  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Resultados\_UCP\_TerapiaFisica\_2023\_Tesis\_BlancaRamirez\_Ja...  
Nombre del archivo: TESIS\_BLANCA-antiplagio.pdf  
Tamaño del archivo: 1.25M  
Total páginas: 68  
Total de palabras: 12,975  
Total de caracteres: 73,487  
Fecha de entrega: 26-ene.-2024 09:12a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 2278938180



## **DEDICATORIAS**

A mi familia por apoyarme en la culminación de mis estudios de posgrado.

**BLANCA PILAR MARÍN RAMÍREZ.**

Dedico este trabajo de investigación a mi querido esposo y a mis hijas que me apoyaron en este camino de mi carrera profesional que elegí. Asimismo, se lo dedico a cada persona interesada en temas relacionadas a nuestra salud para engrandecer sus conocimientos.

**JACKELINE JUANA MUÑOZ AMASIFUEN.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mis docentes y a mi familia por haber promovido mí desarrollo profesional.

**BLANCA PILAR MARÍN RAMÍREZ.**

Agradecemos en primer lugar el gran amor de nuestros padres y el de Dios, por el gran esfuerzo que hicieron para que podamos estar aquí, estando siempre en cada momento bueno y malo, orientándonos siempre por el buen camino con su ejemplo, esperamos que al finalizar este proyecto importante para nosotras ser un orgullo de ellos y de los que confiaron en mí.

**JACKELINE JUANA MUÑOZ AMASIFUEN.**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con **Resolución Decanal N° 1101-2023-UCP-FCS, del 15 de agosto de 2023**, la Facultad de Ciencias de la Salud, de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – UCP, designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los señores:

✚ Méd. Mgr. Jaime Zamudio Zelada	Presidente
✚ Lic. TM. Mgr. Ana Elizabeth Quiroz Marrero	Miembro
✚ Obst. Mgr. Gino Gayoso Sosa	Miembro

Como Asesores: Lic. TM. Jesús Vergara Vergara.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 08:30 a.m. horas, del día viernes 23 de febrero de 2024, en las instalaciones de la universidad, supervisado por el Secretario Académico del Programa Académico de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, de la Universidad Científica del Perú; se constituyó el Jurado para escuchar la Sustentación y defensa de la tesis: **ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN, LORETO 2023.**

Presentado por los sustentantes:  
BLANCA PILAR MARÍN RAMÍREZ  
JACKELINE JUANA MUÑOZ AMASIFUEN

Como requisito para optar el TÍTULO PROFESIONAL de: **LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA. ESPECIALIDAD: TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACION.**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:


..... *respondidos favorablemente* .....

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: APROBADO POR ..... *Unanimidad* .....

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el Acta.

  
Méd. Mgr. Jaime Zamudio Zelada  
Presidente

  
Lic. TM. Mgr. Ana Elizabeth Quiroz Marrero  
Miembro

Obst. Mgr. Gino Gayoso Sosa  
Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Excelencia	:	19-20
	Aprobado (a) Unanimidad	:	16-18
	Aprobado (a) Mayoría	:	13-15
	Desaprobado (a)	:	00-12

HOJA DE APROBACION

TESIS, DENOMINADO: ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN, LORETO 2023.

FECHA DE SUSTENTACION: 23 DE FEBRERO DE 2024.



Méd. Mgr. Jaime Zamudio Zelada  
Presidente



Lic. TM. Mgr. Ana Elizabeth Quiroz Marrero  
Miembro

Obst. Mgr. Gino Gayoso Sosa  
Miembro



Lic. TM. Jesús Vergara Vergara  
Asesor



<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
Carátula	i
Constancia de originalidad	ii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Acta de sustentación de tesis	vii
Hoja de aprobación	viii
Índice de contenidos	ix
Índice de cuadros o tablas	xi
Índice de gráficos o figuras	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción	xv
<b>Capítulo I: Marco teórico</b>	<b>16</b>
1.1. Antecedentes del estudio	16
1.2. Bases teóricas	20
1.3. Definición de términos básicos	39
<b>Capítulo II: Planteamiento del problema</b>	<b>41</b>
2.1. Descripción del problema	41
2.2. Formulación del problema	41
2.2.1. Problema general	42
2.2.2. Problemas específicos	42
2.3. Objetivos	42
2.3.1. Objetivo general	42
2.3.2. Objetivos específicos	42
2.4. Justificación de la investigación	43
2.5. Hipótesis	44
2.6. Variables	45
2.6.1. Identificación de las variables	45

2.6.2. Definición conceptual y operacional de las variables	46
2.6.3. Operacionalización de las variables	48
<b>Capítulo III: Metodología</b>	<b>52</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación	52
3.2. Población y muestra	52
3.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos	54
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	55
<b>Capítulo IV: Resultados</b>	<b>57</b>
<b>Capítulo V: Discusión, Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>66</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>70</b>
<b>Anexos</b>	<b>77</b>
▪ Anexo N° 1: Matriz de consistencia	
▪ Anexo N° 2: Ficha de recolección de datos	
▪ Anexo N° 3: Test de Adams	
▪ Anexo N° 4: Consentimiento informado	
▪ Anexo N° 5: Carta de presentación para la aplicación del estudio de investigación	

<b>INDICE DE CUADROS O TABLAS</b>	<b>PAG</b>
<b>Tabla 1.</b> CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IEPSM N°60993 RAMON CASTILLA Y MARQUESADO .....	57
<b>Tabla 2.</b> CARACTERÍSTICAS DE LA MOCHILA Y USO DE LA MOCHILA POR ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....	58
<b>Tabla 3.</b> CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERACIONES POSTURALES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA IE. RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....	59
<b>Tabla 4</b> DOLOR DE ESPALDA EN ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IE. EDUCATIVA RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....	61
<b>Tabla 5.</b> FACTORES ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN POSTURAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IE. EDUCATIVA RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....	61
<b>Tabla 6.</b> DESCRIPCIÓN DE FRECUENCIAS Y PROPORCIONES DE LAS ALTERACIONES POSTURALES SEGÚN LA FORMA DE USO DE LA MOCHILA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA IE. RAMON CASTILLA Y MARQUESADO.....	63
<b>Tabla 7.</b> RELACIÓN ENTRE LA ALTERACIÓN POSTURAL Y EL MODO DE TRANSPORTE DE MOCHILA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA IE. RAMON CASTILLA Y MARQUESADO.....	64
<b>Tabla 8</b> RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE PESO/MOCHILA, Y EL MODO DE USO DE LA MOCHILA Y EL DOLOR DE ESPALDA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA IE. RAMON CASTILLA Y MARQUESADO.....	64

**INDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS**

**PAG**

**Gráfica N°1** SEXO DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA IEP SM N°60993 RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....57

**Gráfico 2** ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IE. EDUCATIVA RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO.....59

**Gráfico 3.** PREVALENCIA DEL DOLOR DE ESPALDA EN ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE LA IE. EDUCATIVA RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO..... 60

## RESUMEN

El uso de mochilas es una práctica común entre estudiantes de secundaria en todo el mundo. Alteraciones posturales, como la escoliosis o la lordosis, pueden desarrollarse en respuesta a prácticas inadecuadas relacionadas con el uso de mochilas. **Objetivos:** determinar la asociación entre los modos de uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales de la columna vertebral. **Metodología:** Se trató de un estudio analítico correlacional de corte transversal, en el que se incluyó 177 pacientes. **Resultados:** Se encontró que el 57.14% de estudiantes que usan de manera correcta la mochila presentan alteración postural mientras que ningún estudiante que usaba la mochila de manera correcta tuvo alguna alteración de la columna vertebral ( $p < 0.001$ ). El 58.89% estudiantes que tenían un sobrepeso en la mochila ( $p < 0.001$ ). En cuanto al forma en que usaban la mochila se encontró el 100% de estudiantes que usaban la mochila en ambos hombros y en con ruedas no tuvieron alteraciones de la columna vertebral ( $p < 0.001$ ). **Conclusión:** Existe una relación entre el modo de cargar la mochila y las alteraciones posturales de la columna vertebral.

**Palabras clave:** Dolor de espalda, Soporte de Peso Parcial, (DeCS BIREME)

## ABSTRACT

The use of backpacks is a common practice among secondary school students worldwide. Postural alterations, such as scoliosis or lordosis, can develop in response to inappropriate practices related to backpack usage.

**Objectives:** To determine the association between modes of backpack usage and postural alterations of the spinal column. **Methods:** This was a cross-sectional analytical correlational study that included 177 patients.

**Results:** It was found that 57.14% of students who used the backpack correctly had postural alterations, while no student using the backpack correctly had any spinal column alterations ( $p < 0.001$ ). Additionally, 58.89% of students who carried excess weight in their backpacks had postural alterations ( $p < 0.001$ ). Regarding the way they used the backpack, 100% of students who carried the backpack on both shoulders and those who used wheeled backpacks did not experience spinal column alterations ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** There is a relationship between the method of carrying the backpack and postural alterations of the spinal column.

Keywords : Back Pain , Weight-Bearing, Pain; Schoolbag. (MeSH)

## INTRODUCCIÓN

El uso de mochilas es una práctica común entre estudiantes de secundaria en todo el mundo. Estas mochilas son utilizadas para transportar libros, material escolar y otros objetos esenciales, facilitando la vida de los estudiantes en su jornada educativa. Sin embargo, la elección del peso de la mochila y la forma en que se lleva pueden tener un impacto significativo en la salud postural y, en particular, en la columna vertebral de los jóvenes.

La salud de la columna vertebral es fundamental para el bienestar y la calidad de vida a lo largo de toda la vida. En la etapa de la adolescencia, cuando el crecimiento y el desarrollo son especialmente activos, la columna vertebral es vulnerable a las tensiones y presiones adicionales que pueden surgir debido a factores como el peso de la mochila y la forma en que se lleva. Alteraciones posturales, como la escoliosis o la lordosis, pueden desarrollarse en respuesta a prácticas inadecuadas relacionadas con el uso de mochilas.

Esta investigación se propone analizar la relación entre el peso de la mochila, las formas de llevarla y las posibles alteraciones posturales de la columna vertebral en estudiantes de secundaria. Es esencial comprender los efectos que estas prácticas pueden tener en la salud de los jóvenes, ya que las consecuencias a largo plazo pueden ser significativas. A través de este estudio, se pretende identificar los factores que contribuyen a las alteraciones posturales y proporcionar recomendaciones para promover una práctica segura y saludable en el uso de mochilas entre los estudiantes de secundaria. La investigación aborda un tema de importancia para la salud de los adolescentes, y sus hallazgos no solo beneficiarán a la comunidad educativa, sino que también contribuirán al entendimiento de cómo cuidar la salud de la columna vertebral en una etapa crucial del desarrollo.

## CAPÍTULO. I MARCO TEORICO

### 1.1 Antecedentes del estudio

#### 1.1.1 Antecedentes Internacionales

**El-Nagar S, Mady M( Egipto -2017 )**, realizan un estudio titulado “Uso de la bolsa escolar, hábitos posturales y de comportamiento y su efecto en el dolor de espalda entre los escolares” en Shebin, Egipto; la investigación fue un estudio descriptivo correlacional en diez escuelas preparatorias gubernamentales de donde se eligió una muestra aleatoria de 598 escolares, se administró un cuestionario del uso de la mochila y otro 27 de evaluación del dolor de espalda, también se evaluó la postura corporal; los resultados muestran que el 74,1% de los escolares sufren dolor de espalda, más de la mitad de los estudiantes hacen uso inadecuado de la mochila y el 62% presenta algún tipo de alteración postural, además se comprobó que existe relación inversa significativa entre el adecuado uso de la mochila y las alteraciones de la postura corporal, las adaptaciones posturales anormales intermitentes diarias podrían provocar dolor y discapacidad en los escolares. <sup>(4)</sup>

**Guerrero I ( Ecuador-2017)**, Desarrollo un estudio titulado “Valoración de la postura corporal en relación al peso de la mochila en escolares de la Unidad Educativa Manuel Ygnacio Monteros Valdivieso”, en escolares de Loja, Ecuador; la tesis corresponde a un estudio cuantitativo descriptivo correlacional transversal, escogieron una muestra de 146 estudiantes a los que les aplicó una encuesta sobre la mochila escolar y luego se realizaron múltiples evaluación posturales entre ellas se utilizó el Test de Adams; los principales resultados evidencian que el 71, 2% porta una mochila con un peso mayor del 10% del su peso corporal y el 70,19% refiere dolor a nivel de los hombros, en el 56,7% se identificó hipercifosis; además se reporta una relación inversa entre el correcto uso de la mochila con la hipercifosis ( $r$  de Spearman = - 0.43); también se indica



que la mochila modifica la posición de la cabeza hacia adelante, prolonga los hombros hacia adelante y lleva a una cifosis cuando la carga excesiva y prolongada. <sup>(5)</sup>

**Mathur H,( India-2017)**, realizan un estudio titulado “Eficacia de la adición de la correa de cintura horizontal a la mochila escolar tradicional que se carga en la postura cervical y del hombro en los niños que van a la escuela” realizada en Jaipur, India; la investigación corresponde a un estudio de intervención tipo ensayo clínico, se seleccionó a 60 escolares para el grupo experimental y otros 60 para el grupo control; a los niños del grupo experimental se le dio mochilas ergonómicas con correa horizontal a la cintura y el grupo control utilizaron mochilas convencionales, los 26 resultados revelaron que el uso de una mochila con correa adicional para la cintura a una mochila con doble bandolera tradicional puede aportar significativamente menos cambios en la postura cervical y del hombro, además se evidencio que al cargar la mochila el centro de gravedad se desplaza hacia atrás, sobre la base del soporte; el área cubierta por los pies, este cambio se logra inclinando la cabeza y aumentando la rigidez de los músculos posturales, estas alteraciones pueden provocar dolor de espalda y lesiones al tensionar los ligamentos o los músculos de la espalda y al cambiar las fuerzas aplicadas a los discos intervertebrales. <sup>(6)</sup>

**Milton M. ( Ecuador-2018)**, En el artículo “Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños(as) de 11 a 15 años”, el objetivo fue determinar los hábitos posturales de riesgo que pueden generar una hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños(as) de 11 a 15 años de la escuela Manuel Ignacio Monteros de la ciudad de Loja, se realizó el estudio a 83 estudiantes, aplicando encuestas para analizar los hábitos posturales adoptados en la casa como en la institución educativa, así como la forma de llevar, el tipo y peso de la mochila. Se empleó una técnica de observación a través de una lista de cotejo para valorar las posturas de los alumnos en la silla y al levantar objetos del suelo. Para el análisis se aplicó la prueba de Adams y la prueba de las flechas sagitales

para poder sacar el índice cifótico y lordótico, así como el nivel de escoliosis. Dando como resultado las deficiencias en los hábitos posturales, ya que el 70,75% tiene posturas incorrectas al levantar objetos livianos y el 60,55% de los alumnos que tienen problemas posturales no tienen una posición correcta en la silla; se concluyó que las alteraciones de columna están relacionadas con el peso de la mochila y los hábitos posturales. <sup>(7)</sup>

**Rodríguez F, Zamora C (Colombia-2018)**, realizan un estudio titulado “Identificación de los cambios en los ángulos posturales con las cargas y modos de uso de las maletas escolares” en Chía, Colombia; la investigación fue un estudio observacional correlacional y del colegio del municipio de Cota se extrajo una muestra de 159 escolares, se administró un cuestionario sobre las características de la maleta y otra sobre la presencia del dolor, después se realizó la evaluación de las alteraciones posturales por medio de fotografías; los resultados muestran que más de la mitad de los escolares usan maletas de forma inadecuada, además se encontró variaciones en el ángulo craneovertebral en los que llevaban maletas pesadas; las modificaciones del ángulo estaban asociadas a la presencia de dolor y su intensidad; asimismo en el estudio se destaca que la disminución en los ángulos craneovertebral, de la cabeza sobre el cuello y de la cabeza y el cuello sobre el tronco con el uso de cargas son consecuencia de un cambio en el centro de gravedad que al soportar una carga en la espalda, se desvía hacia adelante, originando la disminución de los ángulos mencionados y conduce a tomar una postura antálgica. <sup>(8)</sup>

### **1.1.2 Antecedentes Nacionales**

**Anancio P (Perú-Callao-2017)**, En la tesis “Uso inadecuado de mochilas escolares y alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundario de la institución educativa San Juan Macías de la provincia constitucional del Callao, Perú, el objetivo fue determinar la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones posturales de la columna vertebral en una población escolar del nivel secundario. Se realizó un estudio de diseño transversal analítico. Con una

muestra de 105 escolares de la institución educativa. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario simple (sobre el uso de la mochila escolar para identificar la forma de transporte de las mochilas), el test de Adams y una ficha simple de evaluación postural (para analizar las alteraciones posturales). Asimismo, se evaluó el peso de cada estudiante y de sus respectivas mochilas, para ello, se utilizaron las pruebas de Chi cuadrado y t Student con un nivel de significancia de 5%. En conclusión, se encontró asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y la escoliosis. Sin embargo, no se encontró asociación entre el peso de la mochila y alguna alteración de la columna <sup>(11)</sup>.

**Catamayo C ( Perú-Tacna-2019)** ,En la tesis “La mochila y su relación con las alteraciones del raquis en el plano sagital en los escolares de cuarto y sexto de primaria de la I. E. Wilma Sotillo de Bacigalupo, Tacna, diciembre 2017” el objetivo fue determinar la relación entre la mochila y las alteraciones del raquis en el plano sagital en los escolares de cuarto y sexto de primaria de la institución educativa Wilma Sotillo de Bacigalupo en la ciudad de Tacna en diciembre del año 2017, se utilizó el método hipotético deductivo, el diseño no experimental de corte transversal y tipo de investigación descriptivo y correlacional. La muestra es de 123 alumnos de cuarto a sexto de primaria de la institución educativa Wilma sotillo de Bacigalupo, se recolectó la información en un período específico; al aplicar el 29 instrumento, cuestionario y ficha de observación, con una escala de Likert, teniendo como resultado que el 37.10% de los encuestados presentan un nivel adecuado con respecto a la variable mochila y un 62.60% un nivel inadecuado. También se evidencia que el 55.28% de los encuestados presentaron alteración del raquis en el plano sagital y un 44.72% no presenta alteración del raquis <sup>(12)</sup>.

### **1.1.3 Antecedentes locales**

No se encontraron antecedentes de origen regional, por tanto, se considera que la presente investigación será precedente para futuras investigaciones relacionadas al tema.

## **1.2. Bases teóricas**

### **CARACTERÍSTICAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras y sus discos intervertebrales, ligamentos y masas musculotendinosas que conectan y sostienen estas estructuras. Se inicia desde la base del cráneo hasta el cóccix y con una longitud variable según el grado de sus curvaturas y la talla de la persona (70 cm en hombres y 60 cm en mujeres).

Su longitud disminuye con la edad, debido a la reducción del grosor de los discos intervertebrales y a la exageración de las curvaturas, especialmente en la región torácica. La estabilidad de la columna vertebral es proporcionada por la forma y fortaleza de las vértebras individuales y por los discos intervertebrales.

Las vértebras tienen 5 regiones con 7 vértebras cervicales (C1 a C7), 12 vértebras torácicas (T1 a T12), 5 vértebras lumbares (L1 a L5), 5 vértebras sacras (S1 a S5), 3 a 5 vértebras coccígeas (Co1 a Co5). Las vértebras sacras y coccígeas están fusionadas y forman el sacro y el cóccix <sup>(13)</sup>.

### **LIGAMENTOS.**

Los ligamentos de la columna vertebral representan las estructuras de tejido conjuntivo situado entre vértebras contiguas. La principal función de los ligamentos de la columna es limitar los 31 movimientos extremos, tanto en múltiples segmentos como en un solo segmento. Los ligamentos principales de la columna vertebral son el ligamento amarillo, ligamentos interespinosos, ligamentos supraespinosos, ligamento nuchal, ligamento longitudinal posterior y ligamento longitudinal anterior. Localización y aspecto En la columna cervical, dos grupos de ligamentos proporcionan

soporte y seguridad; permiten el movimiento de la cabeza: ligamentos craneocervicales externos, situados por fuera del conducto vertebral y los ligamentos craneocervicales internos, situados en el interior del conducto vertebral <sup>(14)</sup>.

Entre los primeros se encuentran:

- 1) Ligamento cervical posterior, que se extiende desde la protuberancia occipital externa hasta el tubérculo posterior del atlas y todas las apófisis espinosas de las vértebras cervicales.
- 2) Ligamento amarillo, situado entre el arco del atlas y la lámina del axis.
- 3) Bandas membranosas fibroelásticas, las membranas occipitoatloideas anterior y posterior y las membranas atloaxoideas anterior y posterior.
- 4) Ligamentos capsulares, que rodean las articulaciones entre los cóndilos occipitales del cráneo y la superficie superior de las 32 carillas del atlas y alrededor de las articulaciones interapofisiarias atloaxoideas. En la columna vertebral existe un conjunto de ligamentos funcionales en los segmentos de movimiento <sup>(15)</sup>.

Los comunes son los ligamentos supraespinosos e interespinosos, el ligamento amarillo, los ligamentos vertebrales comunes anterior y posterior. En la columna dorsal cada segmento posee articulaciones costovertebrales y costotransversas. En las articulaciones lumbosacra y sacroilíaca, un gran número de fuertes ligamentos accesorios proporcionan la estabilidad necesaria. En general, los ligamentos son bandas fibroelásticas. Los ligamentos están formados, principalmente, por fibrillas de colágeno agrupadas de forma compacta y con una orientación muy determinada que a menudo forman láminas estratificadas o laminillas. La transición estructural observada en la inserción del ligamento al hueso es similar a la de los tendones. Esta transición se da gracias a que el tejido adopta diferentes zonas de rigidez: ligamento, fibrocartílago mineralizado y hueso <sup>(15)</sup>.

## **DISCO INTERVERTEBRAL.**

Es el elemento estabilizador más importante del complejo triarticular de un segmento de movimiento vertebral. El disco está formado por tres estructuras: el núcleo pulposo, el anillo fibroso y las placas limitantes vertebrales. Los tres componentes están estructurados de tal forma que el disco permite movimientos angulares en seis planos sobre tres ejes, proporciona estabilidad frente a los desplazamientos horizontales y una capacidad eficaz para transmitir cargas <sup>(16)</sup>.

### **a) Núcleo pulposo:**

El núcleo pulposo está formado por fibrillas de colágeno inmersas en una sustancia gel de mucoproteínas, y ocupa el 40% y 60% de la superficie transversal del disco. Contiene una gran cantidad de agua (70% - 80%). Las funciones del núcleo pulposo:

- 1) Distribuye el estrés de forma uniforme desde el cuerpo vertebral a los otros componentes del disco.
- 2) Transforma la fuerza compresiva axial en estrés tangencial en el anillo.
- 3) Actúa como una pelota durante los movimientos de flexión lateral.
- 4) Mantiene la altura del disco por mecanismos de presión hidrostática y osmótica <sup>(16)</sup>.

**b) Anillo fibroso:** Está formado por laminillas concéntricas (12 a 20 capas) de fibras de colágeno inmersas en una sustancia proteoglucana. Las fibras de colágeno discurren oblicuamente (30 grados) entre las placas limitantes vertebrales <sup>(16)</sup>.

El anillo fibroso tiene condrocitos y presenta terminaciones nerviosas en su mitad externa, que desempeñan un papel importante en la función nociceptiva. El anillo fibroso es la estructura estabilizadora más importante del disco en todos los planos: compresión axial, torsión, flexión lateral y traslación horizontal.

c). Placa limitante vertebral:

Está compuesta de una fina lámina de hueso y una fina capa de cartílago, que forman una interfase entre el cuerpo vertebral y el disco. El área central de la placa limitante es el área opuesta al núcleo pulposo, y el anillo periférico se encuentra sobre el anillo fibroso. Dos funciones importantes de las placas limitantes vertebrales son la distribución uniforme y eficaz del estrés al disco y la difusión a través de la placa entre el cuerpo vertebral y el disco <sup>(16)</sup>.

## **CARTÍLAGO.**

El tejido cartilaginoso de la espalda permite los movimientos con carga entre los huesos con una resistencia de rozamiento baja. En los segmentos de movimientos lumbares existe tejido del tipo del cartílago en los discos, las placas limitantes y las articulaciones interapofisiarias.

Las variaciones en la resistencia de estas estructuras entre los distintos sujetos dependen de la calidad de colágeno y de los 35 proteoglucanos producidos por fibrocitos y los condrocitos alojados dentro de la matriz. Las células de los tejidos cartilaginosos permanecen activas durante toda la vida, produciendo las sustancias de la matriz; sin embargo, el grado de actividad disminuye con la edad. Las fibras de colágeno forman la estructura principal del cartílago y de los discos, lo que hace que la integridad de la trama de colágeno sea de importancia capital. Las propiedades físicas del cartílago se ven afectadas por la relación del colágeno, los proteoglucanos y el agua. La resistencia a la tensión del cartílago se relaciona con su contenido en colágeno y se modifica por la tensión previa al estrés debido a la presión osmótica <sup>(16)</sup>.

## **ANATOMÍA DESCRIPTIVA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

### **a. Cuerpo:**

Ocupa la parte anterior y tiene la forma de un cilindro con dos caras y una circunferencia. De las dos caras, una es superior y la otra inferior, son

planas y horizontales. Presentan en su centro una superficie acribillada de agujeritos, circunscrita por una zona anular ligeramente prominente y formada de tejido compacto. La circunferencia, cóncava en sentido vertical por delante y por los lados, presenta un canal horizontal, dirigido de uno al otro lado. Por detrás es plana y excavada en sentido transversal, para formar la pared anterior del agujero vertebral. En su parte media se ven 36 numerosos orificios destinados a conductos venosos, que proceden del cuerpo vertebral.

**b. Agujero vertebral:**

Está comprendido entre la cara posterior del cuerpo vertebral y la apófisis espinosa. Forma de un triángulo de ángulos más o menos redondeados.

**c. Apófisis espinosa Impar y media:**

se dirige hacia atrás bajo la forma de una larga espina. Se distinguen en ella la base, que la une a la vértebra; el vértice, a veces ligeramente desviado a derecha o a izquierda; dos caras laterales izquierda y derecha, en relación con los músculos espinales; un borde superior, más o menos cortante; un borde inferior, generalmente más grueso que el precedente y más corto.

**d. Apófisis transversas:**

Son dos, una derecha y otra izquierda, se dirigen transversalmente hacia fuera. En cada una de ellas se ha de considerar la base, que la une a la vértebra; el vértice, que es libre; dos caras, anterior y posterior y dos bordes, superior e inferior.

**e. Apófisis articulares:**

Son dos eminencias destinadas a la articulación de las vértebras entre sí. Son en número de cuatro: dos ascendentes y dos descendentes. Colocadas simétricamente a cada lado del agujero vertebral, unas y otras



sobresalen hacia arriba o hacia abajo del nivel del arco óseo que limita este orificio <sup>(16)</sup>.

**f. Láminas vertebrales:**

En número de dos, derecha e izquierda; aplanadas y cuadriláteras, forman la mayor parte de la pared posterolateral del agujero raquídeo. La cara anterior, que mira a la medula; la cara posterior, cubierta por los músculos espinales; dos bordes, superior e inferior; la extremidad interna, que se confunde con la base de la apófisis espinosa, y la extremidad externa, que se suelda, con la apófisis transversa, y con las apófisis articulares. Son ligeramente oblicuas hacia abajo y atrás <sup>(16)</sup>.

**g. Pedículos:**

Son dos porciones óseas delgadas y estrechas que a uno y a otro lado, unen la base de la apófisis transversa y las dos apófisis articulares correspondientes a la parte posterior y lateral del cuerpo vertebral. Los bordes inferior y superior son curvos, lo que hace que cada pedículo presente dos escotaduras, una superior y una inferior. Estas escotaduras, superponiéndose regularmente con las vértebras vecinas, forman a cada lado de la columna vertebral una serie de agujeros, llamados agujeros de conjunción, por los que salen los nervios raquídeos <sup>(17)</sup>.

**CURVATURAS NORMALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La columna vertebral vista de frente es rectilínea, sin embargo, vista del plano sagital o de perfil, presenta cuatro curvaturas fisiológicas. La existencia de dichas curvaturas raquídeas aumenta la resistencia de la columna vertebral a las fuerzas de compresión axial que soporta el cuerpo. Se denomina, por lo tanto, lordosis o cifosis dependiendo si su convexidad es anterior o posterior respectivamente <sup>(17)</sup>.

La lordosis se encuentra en los segmentos vertebrales cervical y lumbar, donde la convexidad de la curva es anterior y la cifosis se presenta en las

porciones dorsales y sacras coccígeas, donde la convexidad de la curvatura es anterior.

Las curvaturas lordóticas cervical y lumbar tienen mayor grado de flexibilidad y, por lo tanto, permiten mayor amplitud de movimiento en dichos segmentos vertebrales; por otra parte, la curvatura cifótica dorsal es menos flexible y limita los movimientos de dicho segmento vertebral. También se debe tomar en cuenta que el raquis dorsal está articulado con la caja torácica y esto limita aún más los movimientos aislados de este segmento. Por último, la curvatura cifótica sacra es una curvatura inflexible o fija debido a la fusión de las vértebras.

### **MÚSCULOS DEL RAQUIS.**

Los músculos espinales pueden dividirse en dos grupos principales: flexores y extensores. Los músculos anteriores de la columna vertebral actúan como flexores y los posteriores como extensores y su contracción de los músculos flexores y extensores del lado homolateral produce la inclinación lateral de la columna vertebral.

### **MÚSCULO INTERESPINOSO.**

Los músculos interespinosos son pequeños fascículos musculares situados en los espacios interespinosos de la columna vertebral. Son dos en cada espacio, unen el borde inferior de la apófisis espinosa con el borde inferior de la apófisis situada por encima. No existe en la región dorsal. Acción: son extensores de la columna vertebral <sup>(17)</sup>.

### **MÚSCULO ELEVADOR DE LA ESCÁPULA.**

Es un músculo que se encuentra en la parte inferior de la nuca, es par y tiene forma triangular.

- **Origen:** se origina en las apófisis transversas de las cuatro o cinco primeras vértebras cervicales.

- **Inserción:** se inserta, por abajo, en el ángulo superior del borde medial de la escápula. El trayecto de sus fibras es oblicuo, hacia abajo y hacia fuera.

- **Inervación:** la inervación del músculo elevador de la escápula o angular de la escápula está dada por una rama colateral de plexo braquial y una rama de las ramas profundas del plexo cervical.

- **Función:** es elevador y aductor de la escápula, e inclina la columna vertebral. La amplitud del movimiento de elevación de la escápula es de 10 cm y este músculo es el responsable de elevarlo 5 cm.

### **MÚSCULO CUADRADO LUMBAR.**

El músculo cuadrado lumbar es un músculo que se encuentra en la cara posterolateral de la columna lumbar. Es aplanado y cuadrilátero. Este músculo está formado por fibras que se entrecruzan en tres direcciones:

- Las fibras costotransversas, que van desde los procesos transversos de las primeras vértebras lumbares a la duodécima costilla.

- Las fibras iliotransversas, que parten de la espina ilíaca, del labio externo y van a los procesos transversos de las cuatro últimas vértebras lumbares.

- Las fibras iliocostales, que parten de la cresta ilíaca y llegan a la duodécima costilla, al borde inferior.

**Inserción:** por abajo en el ligamento iliolumbar y labio externo de la cresta ilíaca, y por arriba en el borde inferior de la XII costilla y vértice de los procesos transversos lumbares.

**Inervación:** nervio último intercostal y ramas de los primeros lumbares.  
**Función:** inclinar la columna lumbar homolateral y la pelvis. Es también un extensor de forma bilateral de la columna lumbar y del tronco.

### **MÚSCULO DORSAL ANCHO.**

El dorsal ancho es el músculo más grande, ancho y fuerte de todo el tronco, localizado posterior al brazo. El dorsal ancho inicia sus inserciones cubierto por el trapecio, en el vértice de los procesos espinosos de las últimas vértebras torácicas; continuándose por la línea media hasta la cresta sacra mediana y lateralmente hasta la cresta ilíaca y la cara externa de las cuatro costillas inferiores.

Desde allí las fibras se extienden hasta la extremidad proximal del húmero donde terminan fijándose en la cresta del tubérculo menor. Es un músculo aductor y rotador del brazo hacia adentro. Cuando toma su punto fijo en el brazo eleva el tronco y al mismo tiempo las cuatro últimas costillas.

**Origen:** desde las últimas seis vértebras torácicas y de las partes posteriores de la fascia lumbodorsal, por medio del cual se sujeta a las espinas lumbares y las vértebras del hueso sacro, abarcando la región vertebral de T6 hasta L5. En las vértebras más superiores el músculo es fuerte y carnoso; mientras que en las inferiores tiene más masa aponeurótica blanca. Este músculo también se inserta en la cresta ilíaca postero-superior, en el ligamento supra espinal y se dirige en varios fascículos en dirección al brazo.

**Trayectoria:** las fibras superiores cruzan horizontalmente, las fibras del medio corren oblicuamente hacia arriba y las más inferiores viajan casi horizontalmente hasta converger todas en un grueso fascículo, que atraviesa el ángulo inferior de la escápula, por lo general recibe también fibras de ese hueso.

El músculo luego se curva alrededor del borde inferior del músculo redondo mayor, se enrolla sobre sí de tal modo que las fibras superiores se vuelven primero posteriores y luego inferiores, mientras que las fibras verticales dan la vuelta volviéndose primero anteriores y luego superiores.

**Inserción:** termina en un tendón cuadrilátero de unos 7 cm de largo que pasa en frente del redondo mayor y se inserta en la corredera bicipital del húmero, por su cara posterior. Su inserción se extiende en el húmero más arriba que el tendón del pectoral mayor. Tiene algunos fascículos que llegan al ángulo de la escápula y a las cuatro últimas costillas por digitaciones carnosas que se interponen entre fascículos similares provenientes del músculo oblicuo externo del abdomen.

**Características:** es un músculo plano y triangular, que cubre la región lumbar y las 6 últimas vértebras torácicas. Los fascículos del músculo se juntan en una fibra relativamente estrecha en forma de espiral, de tal modo que la inserción es más fuerte.

**Acción:** el dorsal ancho es un extensor y aproximador del hombro. Es también un rotador interno de esta articulación. Es además un músculo espirador, que se pone de manifiesto en las espiraciones fuertes y bruscas; como por ejemplo en la tos. La contracción muscular del músculo se siente particularmente durante la acción forzada del toser. Sus acciones secundarias son estabilizar la pelvis y ayudar a los músculos erectores espinales a enderezar la columna <sup>(17)</sup>.

**Inervación:** nervio del dorsal ancho o nervio toraco dorsal, procedente de la rama posterior del plexo braquial. El nervio toraco dorsal inerva incluso a las proyecciones variantes del dorsal ancho. Irrigación: la arteria escapular dorsal, rama de la arteria subclavia y de la arteria subescapular.

### **MÚSCULO ROMBOIDE MAYOR ESTRUCTURA.**

Surge en las apófisis espinosas de las vértebras torácicas T2 a T5, así como del ligamento supraespinoso. Se inserta en el borde de la escápula, aproximadamente, en el nivel de la espina dorsal de la escápula. Es considerado un músculo superficial de la espalda. Está por debajo del trapecio, y está situado debajo del músculo romboide menor. Tiene forma de diamante.

**Inervación:** el músculo romboide mayor, al igual que el menor, es inervado por la rama ventral primaria a través del nervio dorsal escapular (C5).

**Acciones:** el romboidal mayor ayuda a mantener la escápula rígida. También actúa al retractarse la escápula, tirando de ella hacia la columna vertebral, y la baja rotando la escápula. También fija la escápula a la pared torácica.

### **MÚSCULO ROMBOIDE MENOR.**

El músculo romboide menor se encuentra en la parte inferior del ligamento nuchal y de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y la primera vértebra torácica. Se inserta en los bordes de las vértebras, cerca del punto donde se une la columna vertebral con la escápula. Por lo general, es separada del músculo romboide mayor por un ligero intervalo, pero los márgenes adyacentes de los dos, de vez en cuando, están unidos. El romboide menor está en la parte superior al romboide mayor.

### **MÚSCULO SERRATO MENOR POSTERO INFERIOR.**

Es un músculo situado en la parte inferior del dorso. Se extiende desde la columna vertebral a las cuatro últimas costillas. Inserción: se inserta en la apófisis espinosa de la última dorsal y de las tres primeras lumbares y en los ligamentos interespinosos correspondientes. Se dirige hacia arriba y hacia afuera, y se divide en tres o cuatro digitaciones que se insertan en el borde inferior y en la cara externa de las tres o cuatro últimas costillas.

Inervación: está inervado por los ramos posteriores de los pares raquídeos del noveno al duodécimo. Acción: abate las cuatro últimas costillas por lo que es un músculo espirador <sup>(17)</sup>.

### **Músculo serrato menor postero superior.**

Es un músculo situado en la parte superior del dorso. Se extiende desde la columna vertebral a las primeras costillas.

- Inserciones y trayectos: nace en la parte inferior del ligamento cervical posterior, de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical, de las tres primeras dorsales y de los ligamentos interespinosos. Se dirige hacia abajo y hacia afuera, y se divide en tres o cuatro digitaciones que se insertan en el borde externo de la 1.<sup>a</sup> costilla y en la cara externa del borde superior de la 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup>, y 4.<sup>a</sup> y a veces también de la 5.<sup>a</sup> costilla.
- Acción: eleva las primeras costillas y es, por lo tanto, inspirador.

### **MÚSCULO TRAPECIO.**

Es un músculo situado en la región posterior del cuello y del tronco. Debe su nombre a la forma aplanada, que le ha hecho comparar a una mesa, es el cucullus de Spigel, llamado así por la palabra en latín cucullus que significa capuchón, por disponerse los dos trapecios a manera de capuchón de fraile tirado hacia atrás.

### **INSERCIONES AXIALES O MEDIALES.**

Desde arriba hacia abajo, se encuentran:

- En la línea nual superior
- En la protuberancia occipital externa
- Por dentro, en el ligamento cervical posterior, que une la protuberancia occipital externa con la apófisis espinosa de la 7<sup>o</sup> vértebra cervical y con las apófisis espinosas de las otras vértebras cervicales, disponiéndose en sentido sagital hacia la fascia superficial.

- En las apófisis espinosas de séptima cervical a la décima o undécima dorsal y de todos los ligamentos supraespinosos correspondientes. Las inserciones superiores son gruesas, mientras que las inserciones vertebrales se realizan por una lámina tendinosa delgada.

### **CUERPO MUSCULAR.**

El cuerpo muscular es muy robusto y espeso, sobre todo en su parte superior. Aquí las fibras musculares descienden oblicuas en sentido lateral. En la parte mediana, las fibras son transversales, para hacerse oblicuamente ascendentes en la parte inferior del mismo.

### **. INSERCIONES DISTALES O LATERALES SE DISPONEN.**

Los fascículos superiores (porción descendiente) van al tercio externo del borde posterior de la clavícula y a su cara superior.

Los fascículos medios (porción transversa) se insertan en el borde interno del acromion y en el borde posterior de la espina de la escápula (labio superior).

Los fascículos inferiores (porción ascendente) terminan en una fascia triangular que se desliza sobre la terminación medial de la espina de la escápula. Se distinguen en dos caras y tres bordes:

**Cara superficial:** Subcutánea, responde a la región posterior y superior del dorso.

**Cara profunda:** Cubre, arriba, a los músculos de la nuca el elevador de la escápula, el esplenio y el semiespinoso de la cabeza. Más abajo cubre a los músculos espinoso, longísimo e iliocostal del tórax, de los que está separado por las inserciones vertebrales de los romboides y el dorsal ancho. Lateralmente, el músculo se relaciona en profundidad con la región



supraescapular, con la fosa supraespinosa y con la parte superior y medial de la infraespinosa <sup>(17)</sup>.

**Borde anterior:** particularmente espeso, está situado por atrás y arriba de la clavícula. Levanta los tegumentos y contribuye a la forma del hombro. Está separado del borde posterior del esternocleidomastoideo por un espacio triangular de vértice superior (en la mastoides, donde ambos músculos contactan), y de base inferior (clavicular): es el triángulo supraclavicular, región lateral del cuello. Entre ambos músculos se extiende la lámina superficial de la fascia cervical, desdoblada adelante para contener al esternocleidomastoideo y atrás, al trapecio <sup>(17)</sup>.

**Borde inferior:** Es el oblicuo de abajo hacia arriba y de medial a lateral. Entre él y el borde superior del músculo dorsal ancho hay un espacio triangular abierto arriba y lateralmente, llenado por la fascia que une a ambos músculos.

**Borde medial:** Corresponde a las inserciones axiales del músculo, donde se encuentra en contacto con su homólogo opuesto sobre las apófisis espinosas. Inervación: por su cara profunda, no lejos de su borde anterior, recibe la rama lateral del nervio accesorio.

Hacia arriba, del plexo cervical, ramos anteriores del 2º, 3º y 4º nervio cervical se une al accesorio, y le llega por su cara profunda, el nervio del trapecio. Irrigación: arteria dorsal de la escápula. Rama de la arteria subclavia, penetra en el músculo a nivel de la rama terminal del nervio accesorio. Acción: cuando toma punto fijo en el eje del tronco, eleva el hombro y acerca la escápula a la columna vertebral. Fijado en la cintura escapular, extiende la cabeza haciéndola girar. La porción descendente es rotadora superior de la escápula y la porción ascendente es rotadora inferior. <sup>(17)</sup>

## **BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La columna vertebral realiza movimientos de flexión, extensión, flexiones laterales y rotaciones. Todos ellos tienen como misión que el cráneo pueda girar 270° con respecto a la pelvis, para poder obtener una visión binocular, que es necesaria en el ser humano, y poder obtener una interpretación consciente de los hechos y situaciones que se producen alrededor. Al mismo tiempo, la columna vertebral es el esqueleto axial, sosteniendo, por tanto, todo el peso corporal. La columna presenta dos segmentos que son mucho más móviles. El primer segmento es la columna cervical, que permite girar el cráneo para obtener un mayor campo visual <sup>(17)</sup>.

El segundo segmento es el raquis lumbar, que acerca las manos al suelo; por ello, la flexión es el movimiento más amplio que se produce en la región lumbosacra. Durante la filogénesis, de la posición de cuadrúpedo a la bipedestación, se produjo el enderezamiento y posterior inversión de la columna lumbar, inicialmente cóncava y posteriormente convexa, desarrollándose la lordosis lumbar. Esta evolución no ha sido seguida completamente por la pelvis, persistiendo un cierto ángulo que debe "ser absorbido" por la propia región lumbar, sobre todo en su unión lumbosacra.

A la pregunta del porqué de la presencia de las curvas raquídeas en el plano sagital, se ha podido demostrar matemáticamente que la resistencia de una columna es igual al número de curvas al cuadrado más uno. Esto hace que la columna normal presente una resistencia diez veces mayor que si fuese una columna rectilínea. Esta simple disposición biomecánica hace que las vértebras puedan ser de menor tamaño y peso, consiguiéndose una resistencia mayor al mismo tiempo <sup>(17)</sup>.

La movilidad de la columna vertebral se produce en la articulación triarticular, en ambas articulaciones interapofisarias y el disco intervertebral. Necesita de unos músculos que sean palancas activas y de unos ligamentos que limiten el movimiento <sup>(17)</sup>.

## ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

**Actitud escoliótica:** Es la desviación de la columna vertebral o de alguna de sus zonas con respecto al eje longitudinal lumbosacro <sup>(18)</sup>.

Los pacientes lo pueden notar por describir una joroba mayor en la espalda, aumento de asimetría en los pliegues costales, menor talla o alteración del tamaño o longitud de su ropa. A demás, el deterioro de la curva se puede asociar al dolor.

La curva con peor pronóstico en la vida adulta es la de un adulto joven o adolescente con curva lumbar o dorsolumbar desequilibrada, son de una quinta vértebra lumbar no paralela con el sacro, que conduce a despegue lumbosacro.

Otras curvas con mal pronóstico de progresión son las del ápice por debajo de 1.2 a 1.3, curvas con rotación significativa, deformidades desequilibradas o las de curva compensadora secundaria aguda y angular en el área L4-5 o L5- S1 <sup>(18)</sup>.

Tipos: hay 2 formas esenciales de escoliosis:

**Escoliosis funcional:** Actitud escoliótica, las zonas afectadas del raquis son flexibles, la desviación puede ser corregida por un esfuerzo consciente del individuo o adoptando cierta postura que la haga desaparecer. Cuando el esfuerzo consciente disminuye, el raquis vuelve a incurvarse <sup>(18)</sup>.

**Escoliosis estructurada:** la zona o las zonas afectadas son rígidas, no se reduce la desviación con el esfuerzo voluntario, apareciendo en ellas los fenómenos de acuñamiento, de rotación vertebral de forma permanente y no transitoria como en el caso de la actitud escoliótica <sup>(18)</sup>.

a. Clasificación No estructural - Postural - Compensatorio - Contractura muscular - Inflamatoria - Antálgica Estructural - Neuropática - Miopática

- Osteopática - Idiopática – Congénitas - Reumáticas - Desórdenes metabólicos - Tumores

b. Causas Existen tres causas generales de escoliosis: Escoliosis congénita: debido a un problema en la formación de las vértebras o costillas fusionadas durante el desarrollo prenatal, meninges a un sector de la vertebral. Escoliosis neuromuscular: causada por problemas: control muscular deficiente, debilidad muscular o parálisis debido a enfermedades como parálisis cerebral, distrofia muscular, espásticos, espina bífida y poliomielitis. Escoliosis idiopática: de causa desconocida y que aparece en una columna que previamente estaba derecha. Se detecta entre los 3 y 10 años de edad, su frecuencia está entre 12% a 16% de escoliosis idiopáticas <sup>(19)</sup>.

c. Características Acuñaamiento vertebral Es la pérdida de la forma cuadrangular típica de los cuerpos vertebrales. El cuerpo vertebral tiende a crecer más en la zona de la convexidad que en la concavidad <sup>(19)</sup>.

La Ley de **Delpech** dice, donde quiera que los cartílagos diartrodiales transmitan una presión anormalmente disminuida, el cartílago de conjunción vecina entrará en actividad y ocurrirá lo contrario, cuando la presión aumente. En este caso, si un cuerpo vertebral recibe más presiones en una zona que en la otra, tenderá a formar más hueso por la zona de menor presión, y debido a este mecanismo, la vértebra se irá acuñaando progresivamente.

**Rotación vertebral:** El movimiento de flexión lateral del tronco lleva adosado a la inclinación de las vértebras, un cierto componente de rotación de estas. Esto sucede en una escoliosis; las vértebras rotan de tal manera que los cuerpos vertebrales se orientan hacia la convexidad de la curva y las apófisis espinosas hacia la concavidad. Esta rotación hace que las costillas o los músculos lumbares se desplacen, haciendo aparecer las

gibosidades características de la escoliosis estructurada. Es más importante cuando esta rotación se da en las vértebras dorsales, ya que la diferente rotación de las costillas hace que la caja torácica se deforme. <sup>(19)</sup>

d. Exploración física Inspección Paciente desnudo por completo. Se observa la libertad de sus movimientos. Los problemas dorsales pueden fijar con rigidez la columna durante el proceso para evitar inclinarse, torcerse o efectuar otros movimientos que le serían dolorosos. <sup>(19)</sup>

### **ALINEACIÓN CORPORAL.**

Es la relación que conservan los segmentos de nuestra estructura corporal entre sí en cualquier posición que adoptemos sometidos a los efectos de la gravedad. Para ello debemos conocer los elementos que ayudan a mantener una alineación correcta. <sup>(20)</sup>

- Alteración: Cambio en las características, la esencia o la forma de una cosa. <sup>(21)</sup>
- Centro de gravedad Es el punto en el que se equilibra el peso total de los objetos, en el individuo sería el punto en el cual todos los planos del cuerpo se intersectan unos en otros. Se encuentra ubicado aproximadamente en la parte baja de la columna lumbar o a nivel de las dos primeras vertebrae sacras. <sup>(22)</sup>
- Columna vertebral: La columna vertebral es una estructura articulada y de buena resistencia que se extiende desde la cabeza hasta la pelvis, compuesta por huesos individuales llamados vertebrae que se articula una con la otra de forma controlada a través de un complejo sistema de articulaciones, ligamentos, músculos que presentan una estabilidad inherente y que permite sostener y anclar músculos y órganos. <sup>(23)</sup>

- Edad: Tiempo que ha vivido un individuo o ciertos animales o vegetales. <sup>(24)</sup>
- Equilibrio: Capacidad de controlar las diferentes posiciones del cuerpo, ya sea en reposo o en movimiento, donde el cuerpo actúa contra la fuerza de gravedad. <sup>(25)</sup>
- Escoliosis: La escoliosis es una deformidad lateral de la columna vertebral relacionada con rotación de los cuerpos vertebrales. <sup>(26)</sup>
- Higiene postural: Es la actitud postural que adopta nuestro cuerpo, adecuada y alineada durante nuestra actividad cotidiana, juntando nuestros elementos activos (músculos) y los componentes pasivos (ligamentos y capsulas articulares), para alcanzar el equilibrio y adecuarnos constantemente a las variaciones que supone el movimiento. <sup>(27)</sup>
- Hipercifosis: Es el acrecentamiento de la convexidad del segmento dorsal de la columna vertebral, visto desde la vista lateral, puede ser estructural (enfermedad de Sheuerman) o ser una actitud cifótica, en la que la persona adopta la postura de hombros caídos hacia adelante. <sup>(28)</sup>
- Hiperlordosis: Es el incremento de la concavidad posterior de la columna vertebral. Generalmente se muestra en la región lumbar pero también puede darse en la región cervical. <sup>(29)</sup>
- Postura: Relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su correlación entre la situación de las extremidades con respecto al tronco y viceversa. <sup>(30)</sup>

### 1.3. Definición de términos básicos

- Alineación corporal: Es la relación que conservan los segmentos de nuestra estructura corporal entre sí en cualquier posición que adoptemos sometidos a los efectos de la gravedad. Para ello debemos conocer los elementos que ayudan a mantener una alineación correcta. <sup>(20)</sup>
- Alteración: Cambio en las características, la esencia o la forma de una cosa. <sup>(21)</sup>
- Centro de gravedad Es el punto en el que se equilibra el peso total de los objetos, en el individuo sería el punto en el cual todos los planos del cuerpo se intersectan unos en otros. Se encuentra ubicado aproximadamente en la parte baja de la columna lumbar o a nivel de las dos primeras vertebrae sacras. <sup>(22)</sup>
- Columna vertebral: La columna vertebral es una estructura articulada y de buena resistencia que se extiende desde la cabeza hasta la pelvis, compuesta por huesos individuales llamados vertebrae que se articula una con la otra de forma controlada a través de un complejo sistema de articulaciones, ligamentos, músculos que presentan una estabilidad inherente y que permite sostener y anclar músculos y órganos. <sup>(23)</sup>
- Edad: Tiempo que ha vivido un individuo o ciertos animales o vegetales. <sup>(24)</sup>
- Equilibrio: Capacidad de controlar las diferentes posiciones del cuerpo, ya sea en reposo o en movimiento, donde el cuerpo actúa contra la fuerza de gravedad. <sup>(25)</sup>

- Escoliosis: La escoliosis es una deformidad lateral de la columna vertebral relacionada con rotación de los cuerpos vertebrales. <sup>(26)</sup>
- Higiene postural: Es la actitud postural que adopta nuestro cuerpo, adecuada y alineada durante nuestra actividad cotidiana, juntando nuestros elementos activos (músculos) y los componentes pasivos (ligamentos y capsulas articulares), para alcanzar el equilibrio y adecuarnos constantemente a las variaciones que supone el movimiento. <sup>(27)</sup>
- HiperCIFosis: Es el acrecentamiento de la convexidad del segmento dorsal de la columna vertebral, visto desde la vista lateral, puede ser estructural (enfermedad de Sheuerman) o ser una actitud cifótica, en la que la persona adopta la postura de hombros caídos hacia adelante. <sup>(28)</sup>
- Hiperlordosis: Es el incremento de la concavidad posterior de la columna vertebral. Generalmente se muestra en la región lumbar pero también puede darse en la región cervical. <sup>(29)</sup>
- Postura: Relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su correlación entre la situación de las extremidades con respecto al tronco y viceversa <sup>(30)</sup>



## **CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. Descripción del problema**

El padecimiento de alteraciones posturales en el caso de jóvenes en quienes se presenta más vívidamente el cambio natural del aspecto físico, así como la adopción de patrones socioculturales, constituyen en elementos que inciden en la forma en que ellos realizan diversas tareas, como la forma en que caminan, se sientan, etcétera.

En ese sentido actividades permanentemente inocuas como la forma en la que se transporta los elementos propios de su actividad educativa pueden si es que no se realizan de modo correcto o eficiente, pueden conllevar a alteraciones osteomusculares y funcionales. Un elemento a considerar es que el mantenimiento prolongado de posturas viciosas o incorrectas trae consigo la modificación misma de la morfología de los elementos que componen la articulación e incluso de la misma, es decir la aparición de retracciones y elongaciones musculares y tendinosas.

### **2.2. Formulación del problema**

El padecimiento de alteraciones posturales en el caso de los jóvenes en quienes se presenta más vívidamente el cambio natural del aspecto físico, así como la adopción de patrones socioculturales, constituyen en elementos que inciden en la forma en que ellos realizan diversas tareas, como la forma en que caminan, se sientan etcétera.

En ese sentido actividades aparentemente inocuas como la forma en la que se transporta los elementos propios de su actividad educativa pueden si es que no se realizan de modo correcto o eficiente, pueden conllevar a alteraciones osteomusculares y funcionales. Un elemento a considerar es que el mantenimiento prolongado de posturas viciosas o incorrectas trae consigo la modificación misma de la morfología de los

elementos que componen la articulación e incluso de la misma, es decir la aparición de retracciones y elongaciones musculares y tendinosas.

### **2.2.1. Problema general**

¿Cuáles son las Alteraciones posturales de la columna vertebral y su relación con el modo de uso de la mochila en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023?

### **2.2.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son las alteraciones posturales más comunes en los estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023?

¿Cuál es el modo de transporte de útiles escolares más utilizado por los estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023?

## **2.3. Objetivos**

### **2.3.1. Objetivo general**

Determinar si existe relación entre las Alteraciones posturales de la columna vertebral y el modo de uso de la mochila en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.

### **2.3.2. Objetivos específicos**

1. Identificar las alteraciones posturales más comunes en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.

2. Determinar la prevalencia de dolor a nivel de la columna vertebral en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.
3. Determinar si existe relación entre el modo de uso de la mochila y dolor de espalda en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023
4. Identificar el modo de transporte de útiles escolares más utilizado en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.

#### **2.4 Justificación de la investigación.**

El desarrollo de este trabajo investigativo permitirá contar con información respecto de la problemática de los efectos perniciosos que produce una práctica común en los escolares como es el caso del diario transporte de útiles escolares que ellos realizan, es decir un tema de amplio interés.

El resultado y las conclusiones de este trabajo aportaran en la línea de investigación de la prevalencia de factores de riesgo ergonómica en escolares, elementos que pueden servir de insumos para la realización de otras investigaciones. El beneficio social de esta investigación está dado por el aporte de sus recomendaciones para la adopción de conductas saludables en el modo de transporte de útiles escolares y en el peso por ser ambos factores a tener en cuenta para la aparición de alteraciones posturales.

Las alteraciones posturales de la columna vertebral en estudiantes de colegios pueden ser justificadas por varios factores. A continuación, se presentan algunas razones comunes:

Mala ergonomía: Muchos estudiantes pasan largas horas sentados en sillas y mesas que no están diseñadas adecuadamente para apoyar la espalda y mantener una postura correcta. La falta de mobiliario ergonómico

puede llevar a adoptar posturas incómodas y perjudiciales para la columna vertebral.

**Uso excesivo de dispositivos electrónicos:** El uso prolongado de dispositivos electrónicos, como computadoras portátiles, tabletas y teléfonos móviles, puede provocar una postura encorvada y tensión en la columna vertebral. La inclinación constante hacia adelante para mirar las pantallas y la falta de pausas adecuadas pueden contribuir a las alteraciones posturales.

**Carga excesiva de mochilas:** Los estudiantes suelen cargar mochilas pesadas con libros, cuadernos y otros materiales escolares. Esta carga excesiva puede generar una desalineación de la columna vertebral y aumentar el riesgo de desarrollar problemas posturales, como escoliosis o cifosis.

**Falta de actividad física y debilidad muscular:** La falta de ejercicio y actividad física puede debilitar los músculos que sostienen la columna vertebral. La musculatura débil puede dificultar la correcta alineación de la columna y predisponer a las alteraciones posturales.

**Estrés y tensión emocional:** El estrés y la tensión emocional pueden manifestarse en forma de tensión muscular, especialmente en la espalda y los hombros. Esta tensión crónica puede afectar negativamente la postura y aumentar la probabilidad de desarrollar problemas de columna. <sup>(31)</sup>

## **2.5. Hipótesis**

### **2.5.1. Hipótesis General**

Existe asociación entre el modo de transporte de útiles escolares y el padecimiento de alteraciones posturales en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén-Loreto 2023.

## 2.5.2. Hipótesis Específicos

Existe asociación entre el modo de uso de las mochilas escolares y el padecimiento de alteraciones posturales en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén-Loreto 2023.

Existe relación entre el modo de uso de la mochila y dolor de espalda en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023

Existe asociación entre el peso de las mochilas escolares y el padecimiento de alteraciones posturales en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.

## 2.6. Variables

### 2.6.1 Identificación de las variables

**Variable Independiente:** Alteraciones Posturales de la Columna Vertebral.

**Variables Dependiente:** Estudiantes del primer año de Secundaria.

### 2.6.2. Definición conceptual y operacional de las variables

**Variable dependiente:** Alteraciones Posturales de la Columna Vertebral.

Se refiere a afectaciones que ocasionan una desalineación o desequilibrio corporal debido a una serie de posiciones anómalas al realizar actividades cotidianas que pueden perjudicar la salud. Las alteraciones posturales pueden surgir a lo largo de la vida debido a una mala postura de la cabeza, puede ejercer presión sobre las vértebras y alterar la postura.

**Variable Independiente:** Índice peso/mochila

índice peso mochila mayor de 15% se considerará como sobrepeso

### **Definición operacional de las Variables.**

**Variable Dependiente:** Alteraciones Posturales de la Columna Vertebral.

Conjunto de técnicas, procedimientos, habilidades y actitudes del profesional de tecnología medica terapia fisica y rehabilitación durante la atención demostrándose así que la actividad y buena postura mejoran la salud física.

**Variable Independiente:** Estudiantes del primer año de Secundaria

Nivel en que el profesional asistencial de tecnología medica terapia fisica y rehabilitación atiende prioritariamente a los estudiantes con necesidades educativas especiales, por motivos de diversidad funcional fisica, funcional o por evaluación de otro tipo.

### **VARIABLES INTERVINIENTES.**

- Edad.
- Género.
- IMC
- Nivel socioeconómico
- Índice del peso de la mochila con relación al peso del alumno.

- Ubicación de padecimiento de dolor.

Intensidad del padecimiento de dolor

### 2.6.3 Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIO DE MEDICION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Alteraciones Posturales de la Columna Vertebral	Se refiere a afectaciones que ocasionan una desalineación o desequilibrio corporal debido a una serie de posiciones anómalas al realizar actividades cotidianas que pueden perjudicar la salud. Las alteraciones posturales pueden surgir	Conjunto de técnicas, procedimientos, habilidades y actitudes del profesional de tecnología medica terapia fisica y rehabilitación durante la atención demostrándose así que la actividad y buena postura mejoran la salud fisica.	Evaluación Postural:  -Estructurales  -Funcionales	Presenta Alteración Postural	-Sí (hipercifosis, hiperlordosis y/o escoliosis)  -No	Nominal	Formulario de Evaluación Y recolección de Datos



	a lo largo de la vida debido a una mala postura de la cabeza, puede ejercer presión sobre las vértebras y alterar la postura.						
Estudiantes del primer año de Secundaria	Se utiliza el termino alumno o estudiante de forma alternativa, es decir, se usa para referirnos a aquella persona que	Nivel en que el profesional asistencial de tecnologia medica terapia fisica y rehabilitación atiende prioritariamente a los estudiantes con necesidades educativas especiales, por	Evaluación Postural:  -Estructurales  -Funcionales	Presenta Alteración Postural	-Sí (hipercifosis, hiperlordosis y/o escoliosis)  -No	Nominal	Formulario de Evaluación Y recolección de Datos

	está siguiendo estudios ya sean formales o informales.	motivos de diversidad funcional física, funcional o por evaluación de otro tipo.					
Edad		Años cumplidos hasta la fecha actual		DNI	- Número de años.	Intervalo	
Género				DNI	- Hombre - Mujer	Nominal	

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>EDAD</b>	<b>10 a 15 años</b>	<b>Cedula de identidad</b>	<b>Ficha de registro</b>
<b>GENERO</b>	<b>Diferencia de géneros durante las evaluaciones</b>	<b>Femenino Masculino</b>	<b>Ficha de registro</b>
<b>ALTERACIONES POSTURALES</b>	<b>Estructurales</b>  <b>Funcionales</b>	<b>Hipercifosis</b> <b>Escoliosis</b> <b>Hiperlordosis</b>  <b>Pie plano</b>	<b>Test postural</b>  <b>Test Adams</b>

## **CAPITULO III. METODOLOGIA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **3.1.1. Tipo de Investigación**

Cuantitativa – Correlacional

#### **3.1.2. Diseño específico**

Estudio No experimental, Transeccional porque la toma de datos se hace en el mismo lugar y en el mismo momento, en la Institución educativa para entender el problema de la prevalencia de alteraciones posturales y su asociación con el modo de transporte de útiles escolares y por el único número de mediciones al grupo de análisis es de corte transversal.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población elegida para este estudio serán los estudiantes de primer año de secundaria turnos mañana y tarde de la institución Educativa durante la primera mitad de año 2023 que estuvieron matriculados y acudieron a clases de la IEPSM N°60993 Ramón Castilla y Marquesado – Belén, 2022. Con un total de 182 alumnos en el turno mañana y 147 alumnos turno tarde . Siendo un total de 329 alumnos.

#### **3.2.2. Muestra**

De una población total de 329 alumnos pertenecientes al primer año de secundaria de la IEPSM N°60993 Ramón Castilla y Marquesado-Belén y con una muestra de 177 alumnos, se tomó una muestra representativa, el cálculo muestral se obtuvo utilizando la fórmula para calcular tamaño de muestra para poblaciones finitas. (en donde se utilizará un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y

en cuanto a las variabilidades la positiva a considerar será del 50% y la negativa del 50%. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N (z)^2 . P . Q}{e^2(N - 1) + z^2 . P . Q}$$

En donde:

- n = tamaño de la muestra.
- z = nivel de confianza 95%  
(1.96)
- N = Población 329
- p = variabilidad negativa  
(0.5)
- q = variabilidad positiva  
(0.5)
- e = error = (0.05)

$$n = \frac{329(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 329 + (1.96)^2 \times (0.5)(0.5)} = \frac{315.97}{1.78} = 177.47$$

Como resultado se obtuvo una muestra representativa de 177 alumnos.

### **3.2.2.1. Criterios de Inclusión**

- Tener la condición de alumno/a de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.
- Presentar el consentimiento informado que fue distribuido antes de la investigación con la firma de alguno de los padres para corroborar la aceptación por parte de ellos para la participación de los menores en la investigación.

### **3.2.2.2. Criterios de Exclusión**

- No encontrarse en el momento de la evaluación
- No encontrarse en condiciones óptimas en razón de alguna dolencia o indisposición que pueda incidir en alguna de las evaluaciones,
- No demostrar colaboración o interés en seguir las instrucciones durante la evaluación.
- Malformación congénita de la columna vertebral

## **3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos**

### **3.3.1. Técnicas**

- Observación: Cuando hablamos de observación científica nos referimos al proceso de detallar un fenómeno cualquiera de la naturaleza con intención analítica y el propósito de recabar la mayor cantidad de información objetiva posible (Raffino, 2019).
- Documental: Se define como estudio de interrogantes que emplea documentos oficiales y personales como fuente de información; dichos documentos pueden ser de diversos tipos: impresos, electrónicos o gráficos (Martínez, 2017).
- Estadística: La estadística consiste en métodos, procedimientos y fórmulas que permiten recolectar información para luego analizarla y extraer de ella conclusiones relevantes. Se puede decir que es la ciencia de los datos y que el principal objetivo es mejorar la comprensión de los hechos a partir de la información disponible (Roldan, 2019).

### **3.3.2. Instrumentos**

- Ficha de recolección de datos sociodemográficos que además contendrá el peso registrado de la mochila y los hábitos posturales con respecto a esta.
- Test Postural: se realiza con la finalidad de saber si el individuo cumple o no con los parámetros establecidos, esta prueba de toma de vista lateral, vista posterior y vista anterior, pudiendo observar si existe alguna alteración como escoliosis, hipercifosis, hombro caído o una inclinación lateral de la cabeza, empleando como instrumentos a la plomada y el cuadro milimetrado.
- Test de Adams: prueba mediante la cual se pide al paciente que realice una flexión del tronco, se pide que deje caer las manos hacia adelante en donde el observador desde una posición en bipedestación logra ver si existe una giba o protuberancia.

### **3.4 Procesamiento y análisis de datos.**

Microsoft Excel: Software para elaborar tablas, datos estadísticos y mostrar resultados.

#### **Materiales.**

Plomada: Instrumento que se utiliza en el test postural para observar las asimetrías.

Plantilla de cuadros: Material que se aplica como guía al momento de hacer el test postural. Cinta métrica: determina la estatura que presenta la persona.

Los datos serán importados al programa Microsoft Excel, en el cual se hará uso de una hoja de cálculo para registrar los datos recolectados. Posterior a un proceso de control de calidad, las mencionadas hojas se

someterán a una selección de 5 fichas al azar para contrastar que los datos ingresados para evitar omisiones o en su defecto evitar el ingreso de datos erróneos.

Los datos recolectados serán registrados en una Hoja de Cálculo de Microsoft Excel. Posterior a ello, dicha Hoja será sometida a un proceso de control de calidad que consistirá en seleccionar 5 fichas de recolección de datos al azar y contrastar los datos con los registrados en la Hoja de cálculo para evitar la omisión o el ingreso de datos erróneos. Se realizará una doble digitación para evitar sesgos. La base de datos será procesada para poder ser analizada estadísticamente.

#### **Estadística descriptiva:**

Para las variables cuantitativas se tomaron en cuenta las medidas de frecuencia relativas y absolutas; mientras que las variables numéricas fueron descritas según su normalidad con medidas de tendencia central, media o mediana y su correspondiente desviación estándar y rango intercuartílico.

#### **Estadística Analítica:**

Respecto al plan de análisis bivariado se utilizarán las pruebas de chi cuadrado y prueba exacta de Fisher para las variables categóricas según sea correspondiente, en cuanto si las variables a utilizar sean numéricas y categóricas se utilizará la prueba de T de Student o U de Mann Whitney. Mientras que para las variables numéricas se utilizaran la prueba Wilcoxon o rangos y sumas según corresponda. Para evaluar la significancia estadística y asociación se utilizó un valor de “ $p < 0,05$ ”

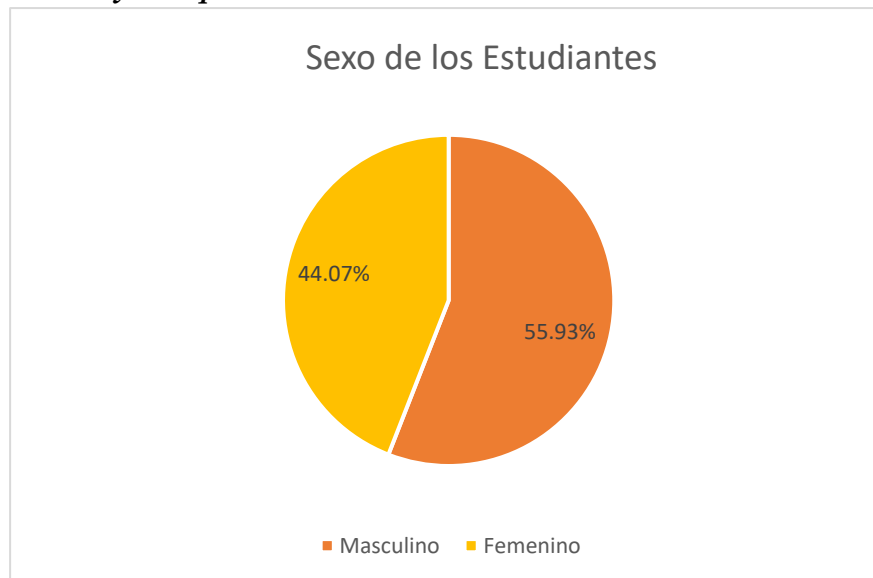


## CAPITULO IV RESULTADOS

**Tabla 1. Características sociodemográficas de los estudiantes de primer año de secundaria de la IEPSM N°60993 Ramon Castilla y Marquesado**

Características sociodemográficas	Total (177)	%
<b>Sexo biológico</b>	Masculino	99 55.93%
	Femenino	78 44.07%
<b>Edad</b>	Mediana	11 RIQ:11-12
	Mañana	122 69%
<b>Turno</b>	Tarde	55 31 %
<b>IMC</b>	Bajo peso	32 18.08 %
	Normal	131 74.01 %
	Sobrepeso	13 7.34 %
	Obesidad	1 0.56%

**Gráfico N°1 Sexo de los estudiantes de secundaria de la IEPSM N°06992 Ramón Castilla y Marquesado**



Se logró encuestar a una muestra representativa de 177 alumnos pertenecientes a los turnos mañana y tarde del primer año de secundaria del colegio IEPSM N°60993 Ramon Castilla y Marquesado. En la **tabla N°1** se describen los datos sociodemográficos de los participantes del estudio. Se encontró que la mayoría de los estudiantes eran del sexo masculino

55.93% mientras que el 44.07 % era de sexo femenino (**Gráfico N°1**). Con respecto a la edad, la mediana fue de 11 con un RIQ: 11-12 . Unos 122 (69%) estudiantes pertenecían al turno mañana, mientras que en el turno tarde se encuestaron a 55 alumnos (31%). La mayoría de estudiantes (74.01%) tenía un IMC dentro de parámetros normales mientras que un 18.04% tenía bajo peso.

*Tabla 2. Características de la mochila y uso de la mochila por estudiantes de primer año de secundaria de la institución educativa Ramón Castilla y Marquesado*

características del uso de la mochila		Total (177)	%
<b>Índice peso/mochila</b>	Normal (<15%)	87	49.15%
	Sobrepeso (>15%)	90	50.85%
<b>Forma de transporte</b>	Incorrecto	105	59.32%
	Correcto	72	40.68 %
<b>Forma de uso de la mochila</b>	Un hombro	70	39.55 %
	Atravesado	27	15.25 %
	En el pecho	8	4.52%
	Ambos hombros	42	23.73%
	Con ruedas	.30	16.95%
<b>Se siente cansado al usar la mochila</b>	Nunca	79	44.63%
	Algunas veces	8	4.52%
	Siempre	90	50.85%
<b>Siente que la mochila pesa mucho</b>	No	87	49.15%
	Sí	90	50.85%

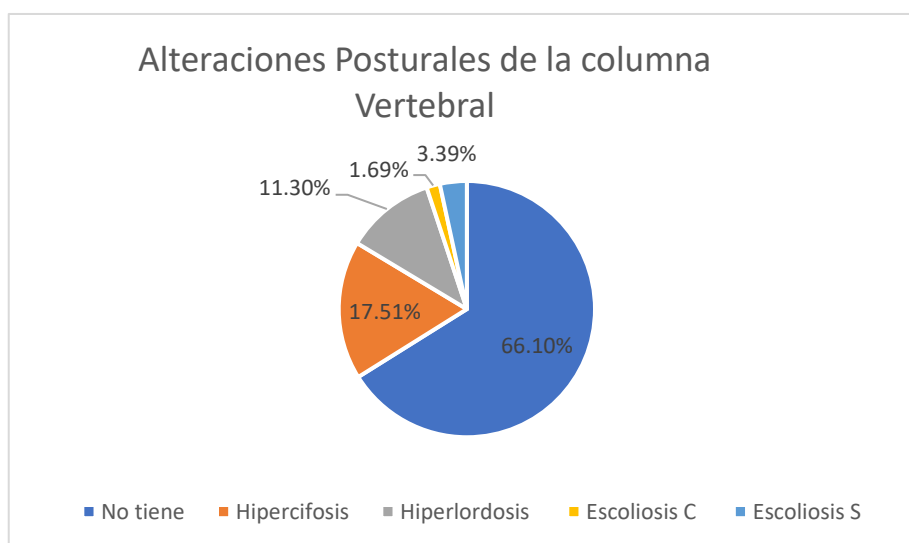
En la **Tabla 2** se describen las características del uso y peso de la mochila por parte de los escolares de la IEPSM N°60993 Ramon Castilla y Marquesado, donde se encontró que el 50.85% (90) de escolares cargaba con un índice peso/mochila con sobrepeso, mientras que un 49.15% usaban la mochila con un índice peso/mochila adecuada. En cuanto a la forma de transporte el 59.32% transportaban la mochila de una manera incorrecta. Con respecto a la manera en que usaban la mochila se encontró que la mayoría de estudiantes utilizaban la mochila con un solo hombro (39.55%) , mientras que en segundo lugar utilizaban la mochila con ambos

hombros (23.73%), la manera menos frecuente del uso de la mochila fue el uso la mochila en el pecho (4.52%). El 50.85% de estudiantes afirmó siempre sentirse cansa tras usar la mochila, mientras que un 50.85% de estudiantes refirió que sienten que la mochila pesa mucho.

**Tabla 3. Características de las alteraciones posturales de los estudiantes de primer año de la IE Ramón Castilla y Marquesado.**

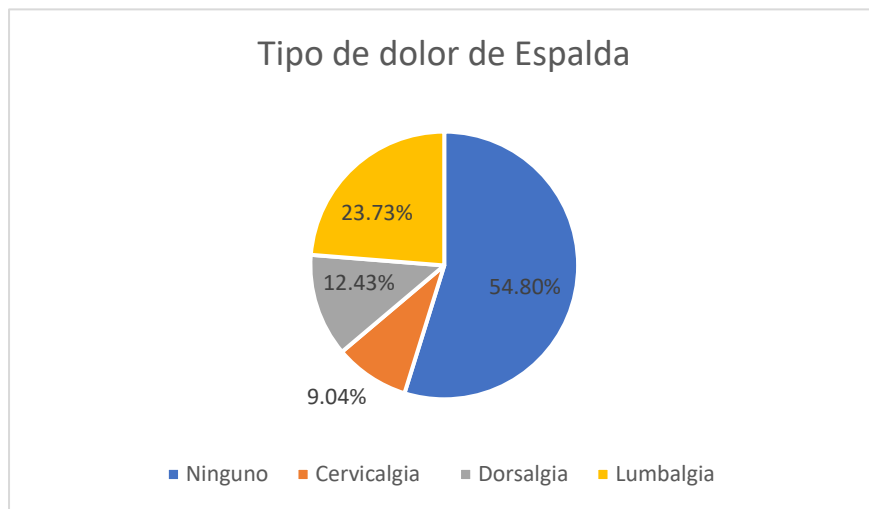
Alteraciones Posturales de la columna vertebral y pie plano.		Total (177)	%
<b>Pie Plano</b>	No	152	85.88%
	Sí	25	14.12%
<b>Presenta Alteración Posturales de la columna vertebral</b>	No	117	66.10%
	Sí	60	33.90 %
<b>Tipo de Alteración Postural</b>	No tiene	117	66.10%
	Hipercifosis	31	17.51%
	Hiperlordosis	20	11.30%
	Escoliosis C	3	1.69%
	Escoliosis S	.6	3.39%

**Gráfico N°2 Alteraciones posturales de la columna vertebral de los estudiantes de primer año de secundaria de la IE Educativa Ramón Castilla y Marquesado.**



En la **tabla N°3** se puede observar la prevalencia de alteraciones posturales en los estudiantes de primer año de secundaria de la IE Educativa Ramón Castilla y Marquesado. Se encontró que solamente había una prevalencia de pie plano del 14.12% (25 estudiantes). En cuanto a las alteraciones posturales de la columna Vertebral se encontró que un 33.90% de estudiantes presentaba alguna clase de alteración postural, de los cuales la mayoría de estudiantes sufría de hipercifosis (17.51%), mientras que en segundo lugar estuvo la hiperlordosis (11.30%), mientras que por ultimo menos del 5% de estudiantes sufría de escoliosis , 1,69% (3 estudiantes) sufrían de escoliosis tipo C, y 3.39% escoliosis tipo S (6 estudiantes). **(Gráfico N°2) (Tabla N°3)**

*Gráfico N°3 Prevalencia del dolor de espalda en estudiantes de los estudiantes de primer año de secundaria de la IE Educativa Ramón Castilla y Marquesado.*



**Tabla N° 4 Dolor de espalda en los estudiantes de primer año de secundaria de la IE Educativa Ramón Castilla y Marquesado.**

Características sociodemográficas		Total (177)	%
<b>Presenta Dolor de espalda</b>	Nunca	97	54.80%
	A veces	79	44.63%
	Siempre	1	0.56%
<b>Dolor aumenta tras el uso de mochila</b>	Nunca	98	55.37%
	A veces	10	5.65 %
	Siempre	69	39.98%
<b>Tipo de dolor de espalda</b>	Ninguno	97	54.80%
	Cervicalgia	16	9.04%
	Dorsalgia	22	12.43%
	Lumbalgia	42	23.73%

En la table N°4 se describe el dolor de espalda de los estudiantes de primer año de secundaria. Donde encontró que el 44.63% de estudiantes a veces tiene dolores de espalda, mientras que el 39.98% refirió dolor de espalda luego de usar la mochila. Del tipo de dolor de espalda más prevalente fue la lumbalgia con 23.73% mientras que el 54.80% de estudiantes refirió no presentar dolores de espalda.

**Tabla N°5 Factores asociados a la alteración postural en estudiantes de primer año de secundaria de la IE Educativa Ramón Castilla y Marquesado.**

		Alteración Postural de la columna vertebral				Valor p
		No Presente		Presente		
		N°(117)	%	N°(60)	%	
<b>Sexo</b>	Masculino	59	59.60%	40	40.40%	

	Femenino	58	74.36%	20	25.64%	<b>p=0.039</b>
<b>IMC</b>	Bajo peso	20	62.50%	12	37.50%	p=0.334*
	Peso normal	90	68.70%	41	31.30%	
	Sobrepeso	6	46.15%	7	53.85%	
	Obesidad	1	100%	0	00.00%	
<b>Índice Peso Mochila</b>	<15% Normal	80	91.95%	7	8.05%	<b>P&lt;0.001*</b>
	>15% sobrepeso	37	41.11%	53	58.89%	
<b>Forma de uso</b>	Un hombro	31	44.29%	39	55.71%	<b>&lt;0.001*</b>
	Atravesado	9	33.33%	18	66.67%	
	En el pecho	5	62.50%	3	37.50%	
	Ambos hombros	42	100%	0	0.00%	
	Con ruedas	30	100%	9	0.00%	
<b>Pie plano</b>	No	100	65.79%	52	34.21%	p=0.829*
	Sí	17	68%	8	32%	

\*Valor de "p" obtenido con la prueba de Chi-Cuadrado.

En la **tabla N°5** se evidencia los factores relacionados a las alteraciones posturales de la columna vertebral en los estudiantes de primer año de secundaria. Se encontró que el 40.40% de estudiantes masculino presentaron alteración postural mientras que el 25.64% de estudiantes femeninas presentó alteración, se encontró una relación significativa entre estas variables ( $p = 0.039$ ), se encontró que el 53.85%, de estudiantes obesos presentaron alteración de la columna vertebral sin embargo no hubo una relación estadísticamente significativa ( $p=0.334^*$ ). Con respecto al índice peso/mochila se encontró que el 91.95% de estudiantes que usaban la mochila con un índice peso/mochila <15% no tenían alteración postural de la columna vertebral mientras que el 58.89% estudiantes que tenían un sobrepeso en la mochila (>15%), este hallazgo fue

estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ). En cuanto a la forma en que usaban la mochila se encontró el 100% de estudiantes que usaban la mochila en ambos hombros y en con ruedas no tuvieron alteraciones de la columna vertebral mientras que el 66.67% de estudiantes que usaban la mochila atravesada y el 55.71% de estudiantes que usaron la mochila en un solo hombro tuvieron algún tipo de alteración postural. Estos resultados fueron estadísticamente significativos. ( $p < 0.001$ ). Se encontró que el 32% de estudiantes con pie plano presentó algún tipo de alteración de la columna vertebral, sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos. ( $p = 0.829$ )

**Tabla 6. Descripción de frecuencias y proporciones de las alteraciones posturales según la forma de uso de la mochila en los estudiantes de primer año de la IE Ramon Castilla y Marquesado**

Características		Alteración postural									
		Ninguno		HiperCIFOSIS		Hiperlordosis		Escoliosis C		Escoliosis S	
Formas de uso de mochila	Un hombro	31	44.29%	18	25.71%	14	20%	3	4.29%	4	5.71%
	Atravesado	9	33.33%	11	40.74%	6	25.58%	6	00.00%	1	3.70%
	En el pecho	5	62.50%	2	25.00%	0	0.00%	0	00.00%	1	12.50%
	Ambos hombros	42	100%	0	00.00%	0	00.00%	0	00.00%	0	0.00%
	Con ruedas	30	100%	0	00.00%	0	00.00%	0	00.00%	0	0.00%
		<i>Chi : 72.516</i>					<i>Valor p &lt; 0.001 **</i>				

En la **tabla N°6** se describen las alteraciones posturales según la forma de uso de la mochila, donde se encontró que la prevalencia de hiperCIFOSIS fue mayor en aquellos estudiantes que utilizaban la mochila atravesada (40.74%), mientras que el 25% de estudiantes que usaban la mochila con un hombro tuvieron hiperCIFOSIS. Se encontró que el 100% de estudiantes que usaban la mochila con ruedas y en ambos hombros no tuvieron ningún tipo de alteración postural. Hubo una relación estadísticamente significativa entre estas variables ( $p < 0.001$ ).

**Tabla N°7 Relación entre la Alteración postural y el modo de transporte de mochila en estudiantes de primero de secundaria de la IE Ramon Castilla y Marquesado**

		Alteración Postural				Valor p
		No Presente	%	Presente	%	
<b>Modo de uso de la mochila</b>	Incorrecto	45	42.86%	60	57.14%	P<0.001
	Correcto	72	100%	0	00.00%	

*Chi2= 62.2418; \*Valor de "p" obtenido con la prueba de Chi-Cuadrado.*

En la **tabla N°7** se describe la relación entre la forma de usar la mochila y algún tipo de alteración postural de la columna vertebral. donde se encontró que el 57.14% de estudiantes que usan de manera correcta la mochila presentan alteración postural mientras que ningún estudiante que usaba la mochila de manera correcta tuvo alguna alteración de la columna vertebral. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la forma de usar a mochila y algún tipo de alteración postural de la columna vertebral. (p< 0.001).

**Tabla N°8 Relación entre el índice peso/mochila, y el modo de uso de la mochila y el dolor de espalda en estudiantes de secundaria de la IE Ramon Castilla y Marquesado**

		Presencia de dolor de espalda				Valor p
		No Presente		Presente		
		N°(117)	%	N°(60)	%	
<b>Modo de uso de la mochila</b>	Incorrecto	26	24.76%	79	75.24%	<b>P&lt; 0.001</b>
	Correcto	71	98.61%	1	1.39%	
<b>Índice Peso Mochila</b>	<15% Normal	86	98.85%	1	1.15%	<b>P&lt;0.001*</b>
	>15% sobrepeso	11	12.22%	79	87.78%	



*\*Valor de “p” obtenido con la prueba de Chi-Cuadrado.*

En la **tabla N°8** se describe la relación entre el modo de uso de la mochila y el Índice peso/mochila con la presencia de dolor de espalda de algún tipo en los estudiantes de primero de secundaria de la IE Ramón Castilla y Marquesado. Se encontró que el 75.25% de estudiantes que usaban de manera incorrecta la mochila sufría de algún tipo de dolor de espalda, estos resultados fueron estadísticamente significativos ( $p < 0.001$ ). En cuanto al índice peso/mochila el 87.78% de estudiantes que utilizaron la mochila con sobre peso sufrieron de algún tipo de dolor de espalda, se encontró una asociación estadísticamente significativa. ( $p < 0.001$ ).

Debido a que el modo de uso de la mochila estuvo relacionado con las alteraciones posturales de la columna vertebral, y debido a que también estuvo relacionada con el dolor de espalda se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

## CAPITULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Se trató de un estudio analítico de corte transversal cuyo objetivo principal fue encontrar la prevalencia de las alteraciones posturales de la columna vertebral y su relación con el modo de uso de la mochila/transporte de útiles escolares. Para encontrar estos resultados se utilizó la prueba de chi-cuadrado. Se encontró que una manera incorrecta de usar la mochila/transporte de útiles escolares estaba asociada a mayor prevalencia de padecer alteraciones posturales de la columna vertebral.

Se caracterizó socio demográficamente a la población, teniendo como sexo predominante en este estudio al sexo masculino, una mediana de edad 11 con un RIQ:11-12. Se indagó el IMC de los participantes siendo el más frecuente un IMC dentro de los parámetros normales.

Este estudio incluyó 177 estudiantes de primer año de secundaria de los turnos mañana y tarde de una Institución educativa del distrito de Belén donde se encontró que **el 33.90 %** sufría de algún tipo de alteración de la columna vertebral , entre las cuales fueron más prevalentes la hipercifosis , la hiperlordosis , por ultimo estuvieron los tipos de escoliosis , estos resultados fueron un pocos mayores a los encontrados en España, donde se encontró que el 16.12 % de estudiantes de secundaria de su estudio sufría de algún tipo de alteración postural de la columna vertebral.(34)

Con respecto al índice peso mochila este estudio evidenció que el 50.85 % de estudiantes cargaba con sobrepeso, resultados variados se encontraron en Irlanda donde el 70% de alumnos cargaba sobrepeso(35). Esta diferencia podría deberse a que los distintos útiles escolares que llevan los alumnos, muchas veces relacionado a los cursos y al nivel socioeconómico de la familia.

En cuanto a la forma de uso de la mochila se encontró que la mayoría de estudiantes lo usaba de manera ergonómicamente correcto, resultados similares se encontraron en Irlanda donde casi el 70 % cargaba la mochila de manera ergonómicamente correcta (36)

Este estudio encontró que existe una relación estadísticamente significativa entre el modo de cargar la mochila/ útiles escolares y las alteraciones posturales en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución educativa de Belén. Se encontró que el 57.14% de estudiantes que usan de manera correcta la mochila presentan alteración postural mientras que ningún estudiante que usaba la mochila de manera en ambos hombros tuvo alguna alteración de la columna vertebral. ( $p < 0.001$ ). Resultados similares se encontraron en Perú donde el 55.28% de los encuestados que cargaban de manera incorrecta la mochila escolar presentaron alteración del raquis en el plano sagital (12). Esto concuerda con lo encontrado en Malasia donde 56.5% de los estudiantes que cargaban de manera incorrecta la mochila sufrieron de alteración postural de la columna vertebral ( $p < 0.05$ ) (37).

En cuanto al índice peso/mochila y las alteraciones de la columna vertebral se encontró que aquellos estudiantes que cargaban sobrepeso tenían mayor prevalencia de algún tipo de alteración de la columna vertebral, estos resultados concuerdan con un estudio realizado en Ecuador donde se concluyó que las alteraciones posturales de la columna vertebral estaban relacionadas con el peso de la mochila y los hábitos posturales(7). Del mismo en Tragona donde se encontró que el 69.6% de estudiantes un sobre peso en la mochila tuvo con alguna alteración de la columna vertebral ( $p < 0.05$ ) (38) . Esto se podría explicar porque debido a que el exceso de peso afecta el centro de gravedad, en consecuencia, se genera un exceso de tensión en los músculos de la parte posterior del cuello y la espalda, un efecto que se asocia con patología de la columna vertebral y una disminución del volumen pulmonar, llevando a consecuencias crónicas.(39)

Se encontró que el 75.25% de estudiantes que usaban de manera incorrecta la mochila sufría de algún tipo de dolor de espalda, estos resultados fueron estadísticamente significativos ( $p < 0.001$ ). Resultados concordantes se encontraron en la India donde aquellos estudiantes que usaban de manera incorrecta y con más peso la mochila tenía más

prevalencia al tomar posturas antálgicas. (8). En cuanto al índice peso/mochila el 87.78% de estudiantes que utilizaron la mochila con sobre peso sufrieron de algún tipo de dolor de espalda, se encontró una asociación estadísticamente significativa. ( $p < 0.001$ ) resultados similares encontraron en un estudio realizado en Galicia donde aquellos estudiantes que llevaban las mochilas más pesadas tenían un 50% más de riesgo de dolor de espalda (OR 1.50 IC del 95% 1.06 a 2.12) (36). Esto podría deberse a la carga dentro del sistema musculo esquelético, que puede propiciar a dolores de espalda en los estudiantes, en especial si cargan con sobrepeso en la mochila. (40)

## **CONCLUSIONES**

Con los resultados de este estudio podemos concluir que existe una relación entre el modo de uso de la mochila/modo de transporte y las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de primer año de la institución educativa de Belén Ramon Castilla y Marquesado.

Del mismo modo podemos evidenciar que hay un porcentaje de alteraciones posturales entre ellas la más frecuente la hipercifosis.

Este estudio concluyó que hubo una relación estadísticamente significativa entre el índice peso/mochila y las alteraciones de la columna vertebral. Demostrando su incidencia e implicancia en estas alteraciones. También se encontró que aquellos estudiantes que cargaban un índice peso/mochila con sobrepeso y aquellos que cargaban de una manera ergonómica incorrecta, tuvieron mayor prevalencia de algún tipo de dolor lumbar.

Como conclusión se encontró una relación estadísticamente significativa entre el índice/peso de la mochila y las alteraciones posturales, del mismo modo se encontró que la forma de llevar la mochila/útiles escolares estaban relacionado con las alteraciones posturales. Si bien este estudio es de diseño transversal, los hallazgos encontrados sirven como una base sólida de evidencia para poder inferir que el peso de la mochila y las formas incorrectas del uso de la mochila están relacionadas con las

alteraciones posturales de la columna vertebral del mismo modo con el dolor de espalda en sus diferentes formas. Se necesitan estudios con un diseño distinto y mayor presupuesto para poder encontrar el factor causalidad entre estas variables

## **RECOMENDACIONES**

Se encontró que las alteraciones de la columna vertebral están asociadas al mal uso de las mochilas, sin embargo, puede haber otros factores relacionados como lo son las malas posturas ergonómicas, para encontrar causalidad se recomiendan estudio con diseño y presupuesto distinto. Sin embargo, este estudio ya es una base de evidencia que ayudaría a investigadores que las instituciones educativas planteen medidas ergonómicas para el correcto uso de las mochilas.

Este estudio encontró que hubo una relación estadísticamente significativa entre el índice peso/mochila y las alteraciones de la columna vertebral. Se recomienda que las instituciones educativas plantear un límite de peso estándar de las mochilas y útiles permitidos según la edad de los estudiantes, de este modo evitaría futuras complicaciones como alteraciones posturales o dolor de espalda. Superar este valor provoca un desplazamiento posterior del centro de gravedad, en consecuencia, se genera un exceso de tensión en los músculos de la parte posterior del cuello y la espalda, un efecto que se asocia con patología de la columna vertebral y una disminución del volumen pulmonar, llevando a consecuencias crónicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andújar P, Santonja F, Sáinz de Baranda P. Higiene postural en atención primaria. Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia [Internet]. 2010;1757-68. Disponible en: <http://www.santonjatrauma.es/wp-content/uploads/2014/11/Higiene-Postural-Cap251.compressed.pdf>.
2. de Sousa Costa FB. Avaliação postural de escolares do ensino fundamental com idade entre 10 e 14 años em Caxias-MA | Revista Eletrônica Acervo Saúde. 17 de mayo de 2021 [citado 21 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/7683>
3. Pau M, Leban B, Corona F, Gioi S, Nussbaum MA. School-based screening of plantar pressures during level walking with a backpack among overweight and obese schoolchildren. Ergonomics [Internet]. 3 de mayo de 2016 [citado 21 de septiembre de 2023];59(5):697-703. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1077275>.
4. El-Nagar S. School Bag Usage, Postural and Behavioral Habits and Its Effect on Back Pain Occurrence Among School Children. American Journal of Nursing Science [Internet]. 1 de enero de 2017; 6:218. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320423199\\_School\\_Bag\\_Usage\\_Postural\\_and\\_Behavioral\\_Habits\\_and\\_Its\\_Effect\\_on\\_Back\\_Pain\\_Occurrence\\_Among\\_School\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/320423199_School_Bag_Usage_Postural_and_Behavioral_Habits_and_Its_Effect_on_Back_Pain_Occurrence_Among_School_Children).
5. Guerrero Moreno ID. Valoración de la postura corporal en relación al peso de la mochila en escolares de la Unidad

Educativa Manuel Ygnacio Monteros Valdivieso. [Internet] [bachelorThesis]. 2017 [citado 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/19512>.

6. Mathur H, A D, Khan S. To Determine the Efficacy of Addition of Horizontal Waist Strap to the Traditional Double Shoulder Strap School Backpack Loading on Cervical and Shoulder Posture in Indian School going Children. International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation [Internet]. 1 de enero de 2017;05. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/322066314 To Determine the Efficacy of Addition of Horizontal Waist Strap to the Traditional Double Shoulder Strap School Backpack Loading on Cervical and Shoulder Posture in Indian School going Children](https://www.researchgate.net/publication/322066314_To_Determine_the_Efficacy_of_Addition_of_Horizontal_Waist_Strap_to_the_Traditional_Double_Shoulder_Strap_School_Backpack>Loading_on_Cervical_and_Shoulder_Posture_in_Indian_School_going_Children).
7. Mejía-Balcázar M, Aguilar-Aguilar B, Mejía-Baraja K. Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños/as de 11 a 13 años. CEDAMAZ [Internet]. 2017 [citado 21 de septiembre de 2023];7(1). Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/373>.
8. Rodríguez F, Zamora CG, Echeverri REC, Forero AMA, Gasca AC. Identificación de los cambios en los ángulos posturales con las cargas y modos de uso de las maletas escolares. Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación [Internet]. 21 de junio de 2018 [citado 21 de septiembre de 2023];28(1):35-49. Disponible en: <https://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/203>.

9. Drake RL, Mitchell AMW, Vogl AW. Gray. Anatomía para estudiantes. Elsevier España; 2010. 2343 p.
10. Sierra Hurtado LM. Relación entre el uso del accesorio escolar y las alteraciones posturales en adolescentes de la institución educativa Túpac Amaru II Chorrillos mayo 2015. Universidad Privada San Juan Bautista [Internet]. 2016 [citado 21 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/20.500.14308/997>.
11. Amancio Puelles AA. La Mochila y su Relación con las Alteraciones del Raquis en el Plano Sagital en los Escolares de 4to a 6to de Primaria de la IE. Wilma Sotillo de Bacigalupo Tacna Diciembre 2017. Universidad Privada de Tacna [Internet]. 2018 [citado 21 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/601>.
12. Catamayo Cente SY, Huaman Flores BE. Uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en alumnos de la institución educativa “Mariscal Castilla”, Huancayo, 2019. Universidad Peruana Los Andes [Internet]. 2019 [citado 21 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1812>.
13. Moore K, Dalley A, Agur A. Fundamentos de Anatomía. Edit. Panamericana. 6ta ed. Buenos Aires. 2010.
14. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 11.<sup>a</sup> Edición. México. Edit. Panamericana. 2006. pp. 384-395.
15. Randolph G, Nick A. La columna vertebral. American Academy Orthopaedic surgeons. 2014.



16. Kapandji A. Fisiología articular. 6ta ed. Barcelona: Edit. Panamericana; 2006. pp 249.
17. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Ed. Panamericana. 4ta ed. Montevideo. 2001. Tomo 1.
18. Cailliet R. Anatomía funcional biomecánica. Madrid: Edit. Marban; 2006. pp. 242.
19. Devteam educ ar. educ. ar portal. 2007 [citado 21 de septiembre de 2023]. La postura en movimiento. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/92290/la-postura-en-movimiento>.
20. Texum Fisioterapia. Texum Fisioterapia. [citado 21 de septiembre de 2023]. Fisioterapia para alteraciones de la columna vertebral. Disponible en: <https://www.texum.es>.
21. Fisioonline. Fisioonline. [citado 21 de septiembre de 2023]. Centro de gravedad del cuerpo. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/centro-de-gravedad-del-cuerpo>.
22. Personal de Healthwise. Cigna healthcare. 2022 [citado 21 de septiembre de 2023]. Columna vertebral | Cigna. Disponible en: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/columna-vertebral-tp10922>
23. INE. Instituto Nacional de Estadística. 2009 [citado 21 de septiembre de 2023]. Edad. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4485&op=30100&p=1&n=20>

24. Rehametrics. ▷ EQUILIBRIO | Dinámico, Estático y Diferencias [Internet]. Rehametrics. 2021 [citado 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://rehametrics.com/equilibrio-dinamico-estatico-diferencias/>
25. Suken A. Shah. NEMOURS. 2017 [citado 21 de septiembre de 2023]. Escoliosis (para Adolescentes) - Nemours KidsHealth. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/teens/scoliosis.html>
26. Maset J. Higiene Postural [Internet]. Cinfasalud. 2022 [citado 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://cinfasalud.cinfa.com/p/higiene-postural/>
27. Fisioonline. Fisioonline. 2018 [citado 21 de septiembre de 2023]. HiperCIFOSIS, aprende que es y como corregirla. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/infografias/hipercifosis-aprende-que-es-y-como-corregirla>
28. Tello E. Hiperlordosis lumbar [Internet]. Fisioterapia Eva Tello Cadarso. 2012 [citado 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.fisioterapiaetc.com/hiperlordosis-lumbar/>
29. Mayo Foundation. Mayo Clinic. 2023 [citado 21 de septiembre de 2023]. Consejos sobre postura corporal para prevenir el dolor de espalda. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/adult-health/multimedia/back-pain/sls-20076817>
30. Mursulí-Pereira M, Morgado-Serafín D, Mursulí-Pereira M. Maloclusiones de Angle clase I en niños y su relación con alteraciones de la postura corporal. Mediciego [Internet]. 2019 [citado 21 de septiembre de 2023];25(4):411-23. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96396>

31. Regil-González PD, Santiago-Galindo PZ, Nava-Bringas TI. Alteraciones posturales de la columna vertebral asociadas al uso de tacones. An Med Asoc Med Hosp ABC [Internet]. 27 de abril de 2020 [citado 21 de septiembre de 2023];65(1):35-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92916>
32. Grijalva PEE, Zambrano M del RG, Lajones AEB, Peralta GWB. Prevención de alteraciones posturales a los usuarios de 30 a 50 años de edad, que asisten a la Fundación María Otilia de la Ciudad de Guayaquil. Julio 2016-julio 2017. Rev Mex Med Fis Rehab [Internet]. 20 de diciembre de 2019 [citado 21 de septiembre de 2023];31(1-2):17-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90470>
33. Cevallos ACD, Villacrés HDR, Antón AJM. Relación del somatotipo y las alteraciones posturales podológicas del arco plantar. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2017 [citado 21 de septiembre de 2023];36(2):178-85. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79015>
34. González-Gálvez N, Vaquero-Cristóbal R, López-Vivancos A, Albaladejo-Saura M, Marcos-Pardo PJ. Back Pain Related with Age, Anthropometric Variables, Sagittal Spinal Curvatures, Hamstring Extensibility, Physical Activity and Health Related Quality of Life in Male and Female High School Students. Int J Environ Res Public Health. octubre de 2020;17(19):7293.

35. Dockrell S, Simms C, Blake C. Schoolbag carriage and schoolbag-related musculoskeletal discomfort among primary school children. *Appl Ergon.* noviembre de 2015;51:281-90.
36. Rodríguez-Oviedo P, Ruano-Ravina A, Pérez-Ríos M, García FB, Gómez-Fernández D, Fernández-Alonso A, et al. School children's backpacks, back pain and back pathologies. *Arch Dis Child.* agosto de 2012;97(8):730-2.
37. Amyra Natasha A, Ahmad Syukri A, Siti Nor Diana MK, Ima-Nirwana S, Chin KY. The association between backpack use and low back pain among pre-university students: A pilot study. *J Taibah Univ Med Sci.* 24 de julio de 2017;13(2):205-9.
38. López Hernández T, Caparó Ferré M, Giné Martí S, Salvat Salvat I. Relationship between School Backpacks and Musculoskeletal Pain in Children 8 to 10 Years of Age: An Observational, Cross-Sectional and Analytical Study. *Int J Environ Res Public Health.* abril de 2020;17(7):2487.
39. Genitrini M, Dotti F, Bianca E, Ferri A. Impact of Backpacks on Ergonomics: Biomechanical and Physiological Effects: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 31 de mayo de 2022;19(11):6737.
40. Lee S, Shim J. The effects of backpack loads and spinal stabilization exercises on the dynamic foot pressure of elementary school children with idiopathic scoliosis. *J Phys Ther Sci.* julio de 2015;27(7):2257-60

## **ANEXOS**

## ANEXO 01 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

Titulo	Problema <u>general</u> Problema específico	Objetivo <u>general</u> Objetivo específico	Variables e Indicadores	Investigación	Diseño de Investigación	Población Y Muestra
<p>✓ ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE BELEN-LORETO 2023</p>	<p><b><u>PROBLEMA GENERAL</u></b> ¿Cuáles son las Alteraciones posturales de la columna vertebral en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución educativa de Belén- Loreto 2023.?</p> <p><b><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS</u></b> 1. ¿Cuáles son las alteraciones más comunes en los estudiantes de primer año de secundaria de una Institución educativa de</p>	<p><b><u>Objetivo General</u></b> ✓ Determinar las Alteraciones posturales de la columna vertebral en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución educativa de Belén- Loreto 2023.</p> <p><b><u>Objetivos Específicos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la prevalencia de dolor a nivel de la espalda en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.</li> <li>• Determinar si existe relación</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente</b> <b>X =:</b> Alteraciones Posturales de la Columna Vertebral</p> <p><b>Variables Dependientes</b> <b>Y=</b> Estudiantes del primer año de Secundaria</p> <p><b>Variables Intervinientes</b> Edad. Género. IMC Nivel socioeconómico Índice del peso de la mochila con relación al peso del alumno. Ubicación de padecimiento de dolor.</p>	<p>Cuantitativa, Correlacional</p>	<p>No Experimental</p>	<p>Población: 329</p> <p>Muestra: 177</p>

	<p>Belén- Loreto 2023.?</p> <p>2. ¿Cuál es el modo de transporte de útiles escolares más utilizado por los estudiantes de primer año de secundaria de una Institución educativa de Belén- Loreto 2023?</p>	<p>entre el modo de uso de la mochila y dolor de espalda en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Identificar las alteraciones posturales más comunes en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023.</li> <li>• Identificar el modo de transporte de útiles escolares más utilizado en estudiantes de primer año de secundaria de una Institución Educativa de Belén- Loreto 2023</li> </ul>	<p>Intensidad del padecimiento de dolor</p>			
--	--	--	---	--	--	--

## ANEXO 02 - FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

1. Numero de participante: \_\_\_\_\_ 2. Institución Educativa: (1) (2)  
 3. ¿Cuántos años tienes? \_\_\_\_\_ 4. Género: 1=Masculino 2=Femenino

### I. MODO DE TRANSPORTE DE ÚTILES ESCOLARES

5. ¿Generalmente cómo llevas la mochila? (marca una imagen)

					<p>1= En un hombro                  2= Atravesada                  3= En el pecho                  4= En Ambos hombros                  5= Con ruedas para jalar</p>
--	--	--	--	---	--

6. ¿Frecuentemente te cansa llevar la mochila?

- 1= Nunca  
 2= Algunas veces  
 3= Siempre

7. ¿Piensas que pesa mucho?

- 1= Sí  
 2= No

### II. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA BÁSICA Y PESO MOCHILA

8. Peso del alumno (PA) : \_\_\_\_\_

9. Talla del alumno (en cms): \_\_\_\_\_

- 1= Alta.  
 2= Normal.  
 3= Baja

10. Peso de la mochila (PM): \_\_\_\_\_

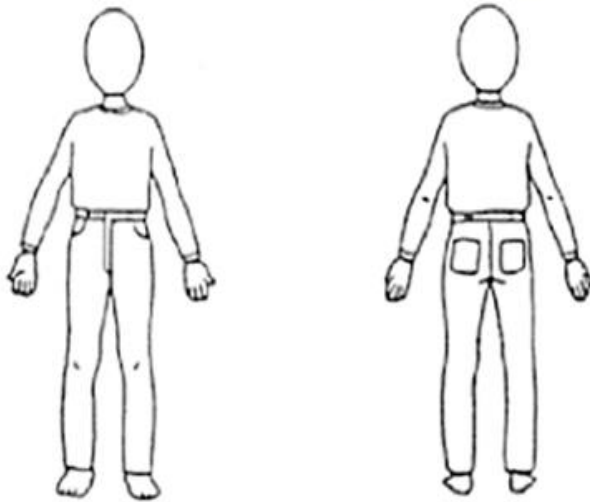


11. ÍNDICE PESO DE LA MOCHILA: PM/PA(X100): \_\_\_\_\_

- 1= 10-15%=Normal
- 2= >15%=Sobrepeso

### III. PADECIMIENTO DE DOLOR

12. ¿Te ha dolido la espalda al cargar la mochila o después de cargarla?      1= Sí  
2= No



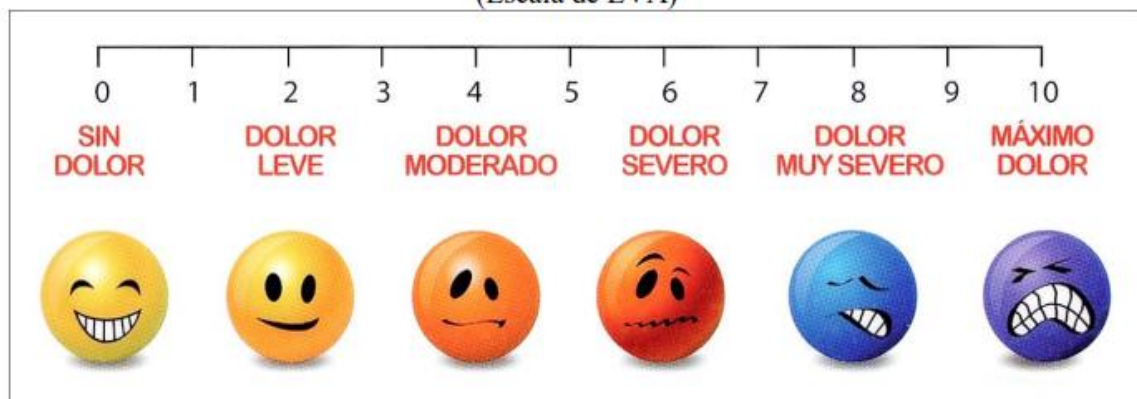
Esquema Corporal del Cuestionario de Dolor Pediátrico. Tomado de Chambers y McGrath, 1998

13. Indica en el dibujo en que parte de la espalda te duele. (Localización de Dolor):

- 1= Cervicalgia
- 2= Dorsalgia
- 3= Lumbalgia
- 4= Cervicodorsalgia
- 5= Dorsolumbalgia
- 6= Cervico-dorso-lumbalgia.

14= según las caritas del dibujo de abajo marca la cantidad o intensidad de dolor que has sentido en la espalda.

(Escala de EVA)



Escala de Eva (Martín-Sanabria, 1997)

<p><b>15=</b> ¿Cada cuánto sientes dolor?</p>	<p><b>1=</b> Nunca <b>2=</b> A veces <b>3=</b> Siempre</p>	<p><b>16=</b> Ha tenido la necesidad de usar analgésicos para el dolor de espalda:</p>	<p><b>1=</b> Nunca <b>2=</b> A veces <b>3=</b> Siempre</p>
<p><b>17=</b> Asocia el dolor al uso de la maleta:</p>	<p><b>1=</b> Nunca <b>2=</b> A veces <b>3=</b> Siempre</p>	<p><b>18=</b> El dolor empeora con el uso de la maleta:</p>	<p><b>1=</b> Nunca <b>2=</b> A veces <b>3=</b> Siempre</p>
<p><b>19=</b> ¿Con qué frecuencia realizas deporte?</p>	<p><b>1=</b> Nunca <b>2=</b> A veces <b>3=</b> Siempre</p>	<p><b>20=</b> ¿Cuánto tiempo realizas deporte?</p>	<p><b>1=</b> Menos de 30 minutos <b>2=</b> 1 hora <b>3=</b> 2 horas o más</p>
<p><b>IV. EVALUACIÓN POSTURAL</b></p>		<p><b>V. EVALUACIÓN CAMBIO POSTURA CORPORAL BIPEDESTACIÓN:</b></p>	
	<p><b>21. Vista Lateral</b> <b>1=</b> Cifosis. <b>2=</b> Hiperlordosis lumbar. <b>3=</b> No presenta deformidad. <b>4=</b> No presenta deformidad</p>	<p>En este apartado se evaluará con un posturograma a efectos de observar algún cambio postural de los niños/niñas antes y luego del cargar la mochila de la forma en que frecuentemente lo transporta.</p> <p>A. Observar al niño/niña en el posturograma, sin mochila en posición bípeda, de frente, laterales, posterior. B. Observar al niño/niña en el posturograma, con mochila en posición bípeda, de frente, laterales, posterior. C. Existió cambio de la postura corporal del niño/niña en el con el uso de la mochila SI/NO</p>	



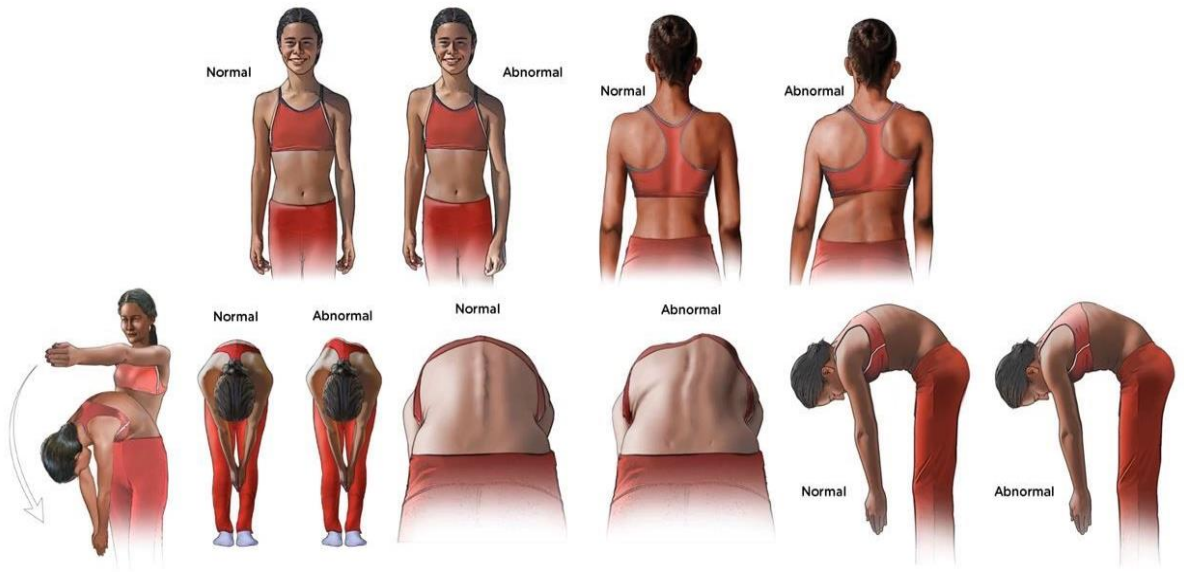
**22. Vista anterior  
– posterior**

- 1=** Escoliosis en C
- 2=** Escoliosis en S
- 3=** No presenta deformidad

**POSICIÓN DEL  
NIÑO EN  
POSTUROGRAMA**

	SI	NO
<b>23. De frente (Plano coronal)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
<b>24. Posterior (Plano coronal)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
<b>25. Lateral (derecho o izquierdo) (Plano sagital)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>

# ANEXO 03 - TEST DE ADAMS



## ANEXO 04 - CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....**Familiar**  
**responsable** por el alumno  
.....fui invitado(a) a autorizar la participación de mi menor hijo(a) en la Investigación **ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN- LORETO 2023.**, realizada por los bachilleres: Blanca Pilar Marín Ramírez y Jackeline Juana Muñoz Amasifuen, de la Universidad Científica del Perú, en la ciudad de Iquitos.

Yo certifico que he leído y me han explicado el objetivo de la investigación que se realizara y los beneficios de la participación en el estudio, me han hecho saber que la participación es voluntaria y comprendo que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

Fui informado que se realizará el estudio Investigación sobre **ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BELÉN- LORETO 2023**, además que se realizará una evaluación tipo cuestionario, si decido retirarme no tendré ningún tipo de sanción y que el nombre de mi menor no aparecerá en ningún informe.

Si tiene alguna duda o necesita información adicional puede comunicarse con:

NOMBRE: ..... Sexo.....

DNI.....

Lugar de Nacimiento..... F. de Nacimiento:

.....

Dirección:

.....

Firma.....

## **ANEXO 05 – CARTA DE PRESENTACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

### **- TÍTULO DEL PROYECTO.**

**ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE BELEN – LORETO 2023.**

**- EQUIPO DE INVESTIGADORES** (nombres, cargo en el Proyecto, institución, teléfonos).

Autoras:

- Bachiller T.M.: BLANCA PILAR MARÍN RAMÍREZ

- Bachiller T.M.: JACKELINE JUANA MUÑOZ AMASIFUEN.

- Lic.TM: JESÚS VERGARA VERGARA - Asesor

### **- INTRODUCCIÓN / PRÓPOSITO.**

Srta., Sr (a), tenga Ud. Muy buenos (días, tardes) somos bachilleres de tecnología médica de terapia física y rehabilitación de la Universidad Científica del Perú, el motivo de este acercamiento hacia su persona es para informarle que estamos aplicando una entrevista a los estudiantes del primero de secundaria de ambos turnos, estos datos son importantes para un estudio que estamos realizando titulado “ **ALTERACIONES POSTURALES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE BELÉN – LORETO 2023**” a fin de obtener información respecto a la relación que existe entre ambas variables, para optar el título profesional de licenciadas en Tecnología Médica de Terapia Física y Rehabilitación.

### **- OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.**

Determinar las Alteraciones posturales de la columna vertebral en estudiantes de primer año de secundaria de la IEPSM N°60993 Ramón Castilla y Marquesado año 2023.