

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica
Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

Tesis

**Relación del uso de la mochila y alteraciones
en la columna de los estudiantes
de Jauja - 2019**

Joisy Naysha Anchiraico Palomares
Gisel Pamela Paucar Ayllon

Para optar el Título Profesional de
Licenciada en Tecnología Médica con Especialidad
en Terapia Física y Rehabilitación

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Continental por darnos la oportunidad de poder concluir un paso más de nuestra formación profesional y a nuestro asesor por el apoyo brindado.

A la institución educativa San Vicente de Paúl de la provincia de Jauja, por su disposición favorable en la realización del estudio de investigación, en especial a los estudiantes de quinto y sexto grados del nivel primaria que accedieron a participar en la investigación posibilitando, de esa forma, su ejecución y culminación.

DEDICATORIA

A nuestras madres Ruth Ayllón Aduato y Sara Palomares Fernández, por ser el pilar fundamental de nuestras vidas, ya que gracias a su amor, esfuerzo y sacrificio en estos años hemos logrado cumplir un sueño más.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Resumen.....	xi
Introducción.....	xiii
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	14
1.1. Delimitación de la investigación	14
1.1.1. Territorial	14
1.1.2. Temporal	14
1.1.3. Conceptual	14
1.2. Planteamiento del problema	15
1.3. Formulación del problema.....	16
1.3.1. Problema general	16
1.3.2. Problema específico	16
1.4. Objetivos de la investigación.....	17
1.4.1. Objetivo general	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
1.5. Justificación de la investigación	19
1.5.1. Justificación teórica	19
1.5.2. Justificación práctica	20
CAPÍTULO II.....	21

MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1. Artículos científicos.....	21
2.2. Bases teóricas	30
2.2.1. Características de la columna vertebral	30
2.2.2. Curvaturas normales de la columna vertebral	38
2.2.3. Músculos del raquis.....	39
2.2.4. Biomecánica de la columna vertebral.....	49
2.2.5. Alteraciones de la columna vertebral.....	50
2.2.6. Ergonomía.....	58
2.2.7. La mochila	60
2.2.8. Escala visual análoga.....	62
2.2.9. Definición de términos básicos	62
CAPÍTULO III.....	65
HIPÓTESIS Y VARIABLES	65
3.1. Hipótesis	65
3.1.1. Hipótesis general.....	65
3.1.2. Hipótesis específicas.....	65
3.2. Identificación de las variables	66
CAPÍTULO IV.....	70
METODOLOGÍA	70
4.1. Enfoque de la investigación	70
4.2. Tipos de investigación	70
4.3. Nivel de la investigación.....	70
4.4. Métodos de la investigación.....	71

4.5. Diseño de investigación	71
4.6. Población y muestra	71
4.6.1. Población.....	71
4.6.2. Muestra	72
4.7. Técnicas de instrumentos de recolección de datos	73
4.8. Técnicas estadísticas para el procesamiento de datos.....	73
CAPÍTULO V.....	75
RESULTADOS.....	75
5.1. Descripción del trabajo de campo.....	75
5.1.1. Proceso de autorización	75
5.1.2. Recolección de datos	75
5.1.3. Evaluación de base de datos	76
5.1.4. Análisis de datos	76
5.2. Presentación de resultados.....	76
5.3. Discusión de resultados	89
Conclusiones.....	95
Recomendaciones.....	97
Referencias	98
Anexos	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	67
Tabla 2. Prueba de hipótesis general.....	78
Tabla 3. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	78
Tabla 4. Determinar la frecuencia de forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.....	79
Tabla 5. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	81
Tabla 6. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	82
Tabla 7. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.....	84
Tabla 8. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	85
Tabla 9. Prueba de hipótesis específica.....	87

Tabla 10. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	88
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019 78
- Figura 2. Determinar la frecuencia de forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019..... 80
- Figura 3. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019..... 81
- Figura 4. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019..... 83
- Figura 5. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019..... 84
- Figura 6. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019 86
- Figura 7. Determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de

educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019	88
---	----

RESUMEN

Esta tesis fue planteada con el objetivo de determinar la relación que tiene el uso de la mochila escolar en la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019. Con una metodología de investigación correlacional, con un enfoque cuantitativo y nivel de investigación correlacional aplicado, con una población de 315 estudiantes del quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl, de donde se eligió una muestra de 103 alumnos, a los que se les aplicó la ficha de evaluación postural, test de Adams y el test de EVA, teniendo como resultado que, de acuerdo al objetivo general, el 65.0% que usaba la mochila de manera adecuada presentaba más de una alteración, mientras que el 3.9% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba una alteración postural. En conclusión, al relacionar las variables se obtuvo que la relación entre la forma de uso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna no tiene relación estadísticamente ya que el P valor es mayor al nivel de significancia ($p=0,992$) en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Palabras claves: alteraciones de la columna, estudiantes, test postural, uso de mochila escolar

ABSTRACT

To determine the relationship that the use of the school backpack has on the spine in the students of the fifth and sixth grades of primary education of the San Vicente de Paúl de Jauja educational institution in 2019. With a research methodology correlational with a quantitative approach and applied correlational research level, with a population of 315 students of the fifth and sixth grade of primary education of the San Vicente de Paúl educational institution, from which a sample of 103 students was chosen, who were I apply the postural evaluation form, Adams test and the VAS test, As a result, it responds to the general objective that 65.0% who used the backpack appropriately presented more than one alteration, while 3.9% who used the backpack inappropriately presented a postural alteration. In conclusion, when relating the variables, it was obtained that the relationship between the way of using the school bag and the alterations in the spine is not statistically related since the P value is greater than the level of significance ($p = 0.992$) in the students of the fifth and sixth grades of primary education of the San Vicente de Paúl de Jauja educational institution in 2019.

Keywords: alterations of the spine, postural test, students, use of school backpack, postural test

INTRODUCCIÓN

El uso de las mochilas escolares con materiales como libros, cuadernos y otros artículos educativos, pueden llegar a sobrepasar el límite recomendado para los niños, por lo que la carga excesiva en la espalda condiciona un crecimiento con vicio de postura. En la actualidad, casi el 42% de los niños menores de 11 años sufren dolores de espalda y el porcentaje aumenta hasta el 51% en los niños y el 69% en las niñas entre 13 y 15 años.

Con el objetivo de determinar la relación que tiene el uso de la mochila escolar en la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, teniendo como respuesta al objetivo general que el 65.0% que usaba la mochila de manera adecuada presentaba más de una alteración, mientras que el 3.9% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba una alteración postural. En conclusión al relacionar las variables se obtuvo que la relación entre la forma de uso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna no tiene relación estadísticamente, ya que el P valor es mayor al nivel de significancia ($p = 0,992$) en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Territorial

Esta investigación se desarrolló en los niños, cuyos grados son de quinto y sexto de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl, distrito de Jauja, provincia de Jauja, departamento de Junín.

1.1.2. Temporal

El desarrollo de esta propuesta investigativa se llevó a cabo desde el 1 de noviembre hasta el 31 de diciembre del año 2019.

1.1.3. Conceptual

La investigación evaluó la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral.

1.2. Planteamiento del problema

El uso de las mochilas escolares con materiales como libros, cuadernos, y otros artículos educativos, pueden llegar a sobrepasar el límite recomendado para los niños, cuyos huesos están en crecimiento y los daños son mucho mayores cuando el esqueleto es más inmaduro, por lo que la carga excesiva en la espalda condiciona un crecimiento con vicio de postura. Los menores crecen con una actitud de dorso curvo, cuando lo ideal es que sea a la hiperextensión, al estirar la columna. En la actualidad casi el 42% de los niños menores de 11 años sufre dolores de espalda y el porcentaje aumenta hasta el 51% en niños y el 69% en las niñas entre 13 y 15 años (1).

Las consecuencias del uso inadecuado y el diseño de este aditamento escolar, la forma de transportar, el tiempo que llevan sentados en un mobiliario inadecuado y la carga de la mochila se han determinado como posibles factores de riesgo de dolor y alteraciones en el sistema musculoesquelético, especialmente en la espalda (2).

Las acciones para la reeducación postural de los escolares portadores de escoliosis constituyen acciones de intervención comunitaria que contribuyen a solucionar el problema científico, definido en insuficiencias en el proceso de la actividad física terapéutica en la reeducación postural de los escolares portadores de escoliosis, la implementación de acciones para la reeducación postural de los escolares que padecen de escoliosis, se traduce en una reeducación postural integral del sujeto de forma más eficaz. (3).

Entre las escoliosis estructurales producida por el peso de la mochila, la idiopática es la más frecuente y llega a ocupar hasta el 90% de todas. Se presenta solo en los niños y adolescentes durante la edad del crecimiento. Según

las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud entre el 2% y 3% de la población sufre de este mal. El peso excesivo de la mochila, el transporte de la mochila escolar, los malos hábitos posturales son factores que pueden provocar alteraciones musculoesqueléticas de espalda (4).

Los niños y adolescentes a lo largo de su vida escolar transportan materiales escolares en mochilas. El uso inadecuado y el sobrepeso de la mochila pueden ocasionar alteraciones posturales que se pueden evidenciar a corto y largo plazo (5).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la relación en la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?

1.3.2 Problema específico

1. ¿Cuál es la frecuencia de la forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?
2. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?

3. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?
4. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?
5. ¿Cuál es la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?
6. ¿Cuál es la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad del dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación que tiene la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar la frecuencia de la forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
2. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
3. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
4. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
5. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
6. Determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad del dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica

Se eligió el presente estudio de investigación debido a que constituye un problema de salud pública no resuelto, que afecta a una población vulnerable como los niños y jóvenes.

Según la OMS y la Asociación Americana de Fisioterapia, el peso de la mochila no debe superar del 10% del peso corporal. A menor edad, el esqueleto es más inmaduro, por lo que la carga excesiva en la espalda condiciona un crecimiento con vicio de postura (6).

No hay nada mejor que las mochilas para mantenerte organizado. Los múltiples compartimientos te permiten encontrar fácilmente tus útiles y apuntes. Las mochilas también ofrecen algunos beneficios para la salud. En comparación con los bolsos de hombro o las carteras, las mochilas son mejores para cargar todos los libros y útiles, porque el peso de la mochila se distribuye uniformemente por todo el cuerpo y es soportado por sus músculos más fuertes (7).

Son alteraciones en la alineación de las vértebras que componen la columna vertebral, las más comunes son escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis y rectificaciones de la curvatura. Estando entre las principales lesiones: la escoliosis que consiste en la desviación lateral de la columna vertebral; la hipercifosis, consiste en el aumento de la concavidad anterior de la columna dorsal; la hiperlordosis, consiste en el aumento de la concavidad posterior de la columna lumbar; rectificaciones, consiste en la disminución de la curvatura normal de la columna vertebral, esta se ve recta al situarse de perfil (8).

1.5.2. Justificación práctica

Asimismo, se eligió el presente tema de investigación porque afecta un problema social al grupo de menores de edad, ya que son alteraciones que generan problemas a largo plazo.

El peso excesivo de la mochila, el transporte de la mochila escolar y los malos hábitos posturales son factores que pueden provocar alteraciones musculoesqueléticas de espalda, estas afecciones musculoesqueléticas normalmente afectan a diversas partes del cuerpo. Esto comprende un daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos que van a abarcar desde molestias a dolores intensos. Entre los principales se encuentran los dolores de espalda baja que son una queja frecuente en estudiantes y otros refieren alguna alteración morfofuncional de la columna como, por ejemplo: escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis. Las consecuencias del uso inadecuado y el diseño de este aditamento escolar, la forma de transportar, el tiempo que llevan sentados en un mobiliario inadecuado y la carga de la mochila se han determinado como posibles factores de riesgo de dolor y alteraciones en el sistema musculoesquelético, especialmente en la espalda (5).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Artículos científicos

2.1.1.1. Antecedentes internacionales

En el artículo "*Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de la institución educativa pública, en el año 2016*" (9), cuyo objetivo fue determinar factores de riesgo que originan alteraciones posturales, en niños de 8 a 13 años en la escuela de educación básica fiscal Richard Burgos Suárez del Sector "Isla Trinitaria" de Guayaquil. El diseño metodológico fue un estudio prospectivo, con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental de tipo transversal, alcance relacional y método deductivo. El instrumento aplicado fue encuestas, test postural de Adams y Busquet. La población fue de 388 estudiantes, se tomó como muestra 198 niños de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Dando como resultado una incidencia de escoliosis del

41% de la población, del cual el 24% fue de etiología estructural y el 76% funcional, el 67% de los casos es de origen musculoesquelético y el 33% de origen craneal. Tras el análisis de los factores de riesgo, presentó un nivel significativo, el peso excesivo de la mochila y el diseño del mobiliario escolar. Es importante brindar la debida atención a los problemas de la postura, para evitar alteraciones posturales en escolares (9).

En el artículo “*Relación entre el peso y transporte de la mochila de la escuela y alteraciones posturales en estudiantes de Caxias-MA*” (10), cuyo objetivo fue analizar la influencia del peso de la bolsa de escuela y la forma de transporte de este sobre la incidencia de los cambios posturales en las escuelas primarias, siendo evaluados 62 alumnos, con edades de 10 y 14 años. Los alumnos fueron evaluados en cuanto a la lateralidad, peso corporal y forma de transporte de la mochila. Se evaluó la postura con el simetrógrafo en los niveles anterior, posterior y sagital. Los datos fueron analizados estadísticamente y presentados en tabla y gráficos. Obteniendo como resultado que los cambios fueron las desviaciones laterales como hombro asimétrico y cadera. Se encontraron resultados significativos ($p < 0,05$) y la relación entre la presencia del cambio asimétrico de cadera y el peso de la mochila ($r = 0,301$; $p = 0,049$). En conclusión, la forma de transporte de la mochila no tiene influencia significativa en los cambios posturales que se observaron en la muestra del estudio (10).

En el artículo "*Efectos de las mochilas escolares en la columna vertebral biomecánica durante las actividades diarias*" (11), el propósito es resumir los efectos de llevar mochilas escolares en la columna como factor de riesgo para el dolor lumbar en jóvenes, se dieron como antecedentes que las mochilas constituyen una carga para los escolares. Constantemente, una gran cantidad de niños atribuyeron su experiencia de dolor lumbar al usar la mochila. El método utilizado fue una búsqueda bibliográfica, combinando las palabras claves relacionadas con el impacto de llevar mochilas en la biomecánica de la espalda baja, teniendo como resultado, que 22 estudios cumplieron los criterios de inclusión. Siendo un total de 1.159 personas de 7 a 27 años que se incluyeron en los estudios. La carga adicional de una mochila y los cambios en la postura de la columna cuando se lleva una mochila impone una demanda en los tejidos internos y probablemente resulte en una carga espinal. Hallándose resultados relacionados con los efectos del peso y la posición de la mochila en la cinemática del tronco y la columna, así como la actividad de los músculos del tronco durante la bipedestación, caminar, subir y bajar escaleras. En conclusión, los cambios inducidos por la mochila en la cinemática del tronco para una actividad reflejan alteraciones en la demanda mecánica de la actividad de la espalda baja que debe ser equilibrada internamente por las respuestas activas y pasivas de los tejidos lumbares. Aunque las alteraciones informadas en las actividades de los músculos del tronco y la

postura lumbar son indicaciones de cambios en el activo y respuesta pasiva de los tejidos lumbares, la sobrecarga espinal es uno de los efectos resultantes, es decir, un factor causal importante para la espalda baja presentando dolor, quedando todavía por investigar en el futuro (11).

En el artículo "*Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños(as) de 11 a 13 años*" (12), el objetivo fue determinar los hábitos posturales de riesgo que pueden generar una hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños(as) de 11 a 13 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 (12).

En el artículo “*Propuesta de un modelo para el aprendizaje de hábitos posturales en la escuela*” (13), se encontraron factores ambientales que influyeron en las alteraciones osteomusculares del niño, entre los factores se encontraron las posturas inadecuadas durante el sueño, el tiempo de juego, cómo se sienta: mantenidas por periodos de tiempo largos, peso y uso incorrecto de la mochila; movimientos incorrectos y estilos de vida inadecuada y el sedentarismo. El dolor lumbar en estudiantes fue un problema de salud pública en aumento y se incrementa el riesgo de sufrir dolor lumbar en el futuro. Varios estudios demuestran que el dolor lumbar puede ocasionar discapacidad y limitar las actividades diarias entre el 9,7% y el 40% de los adolescentes. La mayoría de las alteraciones de columna vertebral se pueden prevenir mediante una educación postural en la edad escolar, si el centro educativo dispone de un modelo de concientización postural precoz para adoptar posturas neutrales, en el aula y fuera de ellas, que podrían convertirse en hábitos que prevengan enfermedades musculoesqueléticas en la adultez; el objetivo es proponer un modelo de aprendizaje de hábitos posturales preventivos, para centros educativos de primaria y secundaria y siguiendo el concepto de *Rapport au savoir*, basado en el sentido de aprender y saber de las posturas ergonómicas, y al compromiso consigo mismo al aplicarlas con los otros (13).

En la tesis “*Análisis de la relación existente entre el dolor de espalda, los trastornos posturales y el manejo ergonómico de la*

mochila en el ambiente escolar, en adolescentes entre 16 y 18 años de la unidad educativa "Fesvip" en el período octubre 2019 - febrero 2020" (15), el objetivo fue determinar la relación existente entre el peso excesivo, dolor de espalda y trastornos posturales en estudiantes de bachillerato entre 16 y 18 años. Con una metodología de estudio descriptivo de corte transversal y correlacional. Con una población de 252 estudiantes, la muestra fue de 160 individuos, de entre 16 y 18 años. Se empleó el cuestionario *Cudeses*, test de flechas sagitales, el peso de los estudiantes y sus mochilas. Los datos fueron analizados mediante el programa SPS, empleando la prueba de correlación de variables Chi-cuadrado y la medida de fuerza de relación Lambda. Teniendo como resultado que el 79,4% de la muestra presenta dolor al usar su mochila, el promedio del porcentaje del peso de la mochila en relación con el peso corporal es de 12,4%, la presencia de alteraciones posturales corresponde a 7,5% para la rectificación dorsal, 7,5% para la rectificación lumbar, y 36,9% para la hiperlordosis. Al correlacionar las variables se obtuvo que el dolor de espalda y el peso de la mochila no tienen relación estadísticamente significativa ($p = 0,166$), lo que se confirma con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$), en la asociación entre el peso de la mochila y las alteraciones posturales se obtuvo un valor estadísticamente no significativo ($p = 0,515$) con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$). Se llegó a la conclusión que el peso de la mochila no interfiere directamente en la causa de aparición de dolor

de espalda, tampoco tiene relación directa con la modificación de postura ocasionando trastornos (15).

En la tesis *“Relación entre el uso de la mochila y dolor de espalda en niños y niñas de 9 a 11 años del quinto y sexto año de la unidad educativa Mariano Negrete”* (16), el objetivo fue determinar la relación entre el uso de la mochila y el dolor de espalda en niños(as) de 9 a 11 años de la unidad educativa “Mariano Negrete”. El tipo de estudio fue de diseño no experimental transversal con un alcance descriptivo y no correlacional comparativo. En conclusión, se encontró un dolor de 3/10 cuando transportaban la mochila y una relación positiva entre el dolor de espalda y el peso de la mochila, y las zonas de la espalda (cervical, dorsal y lumbar). Además, hubo una relación negativa entre el dolor dorsal y el IMC. Se mostró una diferencia de dolor al comparar las zonas, que a mayor peso de la mochila mayor dolor de espalda en las 3 zonas. El dolor dorsal es mayor cuando el IMC es menor, siendo la zona más dolorosa la cervical (16).

2.1.1.2. Antecedentes nacionales

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”* (17), 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 (17).

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*" (18), 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

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 (18).

En la tesis *“Uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en alumnos de la institución educativa Mariscal Castilla, Huancayo, 2019”* (19), el objetivo fue determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en los alumnos de la institución educativa Mariscal Castilla de Huancayo en el 2019. El tipo de metodología es descriptivo correlacional de corte transversal, con una población de 350 estudiantes en el 4.º y 5.º año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla, la muestra es de 105 alumnos a los que se les aplicó el protocolo de uso de mochilas escolares y ficha de evaluación postural, entre los resultados se destaca que 34,3% de alumnos tiene un mal uso o muy mal uso de la mochila escolar y el 9,6% de alumnos tiene marcada o grave alteración postural, seguido del 25.7% que posee moderada alteración postural; asimismo, cuando mejora el uso de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales (coeficiente de correlación de Pearson moderada negativa -0.463). Se hace el

contraste de los resultados obtenidos en el estudio con los hallazgos de otros investigadores (19).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. 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 (19).

2.2.1.1. 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

movimientos extremos, tanto en múltiples segmentos como en un solo segmento (20).

Los ligamentos principales de la columna vertebral son el ligamento amarillo, ligamentos interespinosos, ligamentos supraespinosos, ligamento nucal, ligamento longitudinal posterior y ligamento longitudinal anterior (20).

a. 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 (20).

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

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 (21).

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 (22).

2.2.1.2. 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 pulposos, el anillo fibroso y las placas limitantes vertebrales (20).

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 (22).

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%) (20).

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 (22).

b. Anillo fibroso

Está formado por laminillas concéntricas (12 a 20 capas) de fibras de colágeno inmersas en una sustancia proteoglicana. Las fibras de colágeno discurren oblicuamente (30 grados) entre las placas limitantes vertebrales (20). El anillo fibroso tiene condrocitos

y presenta terminaciones nerviosas en su mitad externa, que desempeñan un papel importante en la función nociceptiva (22). 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 pulposos, y el anillo periférico se encuentra sobre el anillo fibroso.

Las 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 (20).

2.2.1.3. 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 (21).

Las variaciones en la resistencia de estas estructuras entre los distintos sujetos dependen de la calidad de colágeno y de los

proteoglucanos producidos por fibrocitos y los condrocitos alojados dentro de la matriz. Las células de los tejidos cartilagosos permanecen activas durante toda la vida, produciendo las sustancias de la matriz; sin embargo, el grado de actividad disminuye con la edad (22).

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 (22).

2.2.1.4. 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

numerosos orificios destinados a conductos venosos, que proceden del cuerpo vertebral (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

2.2.2. 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 (19). 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 (23).

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 (23).

2.2.3. 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.

2.2.3.1. 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 (22).

2.2.3.2. 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 (22).

2.2.3.3. 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 (22).

2.2.3.4. 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 (21; 22).

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 supraespinal y se dirige en varios fascículos en dirección al brazo (22).

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 (22).

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 (22).

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 (22).

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 (21).

Sus acciones secundarias son estabilizar la pelvis y ayudar a los músculos erectores espinales a enderezar la columna (21).

Inervación: nervio del dorsal ancho o nervio toracodorsal, procedente de la rama posterior del plexo braquial. El nervio toracodorsal inerva incluso a las proyecciones variantes del dorsal ancho.

Irrigación: la arteria escapular dorsal, rama de la arteria subclavia y de la arteria subescapular (2).

2.2.3.5. 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 (22).

2.2.3.6. 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 (22).

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 (22).

2.2.3.7. Músculo serrato menor posteroinferior

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 (22).

2.2.3.8. Músculo serrato menor posterosuperior

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.^a costilla y en la cara externa del borde superior de la 2.^a, 3.^a, y 4.^a y a veces también de la 5.^a costilla (22).

Acción: eleva las primeras costillas y es, por lo tanto, inspirador.

2.2.3.9. 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 (22).

Inserciones axiales o mediales: desde arriba hacia abajo, se encuentran:

- En la línea nuchal 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.º 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 (22).

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 (22).

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 acromión y en el borde posterior de la espina de la escápula (labio superior) (22).
- Los fascículos inferiores (porción ascendente) terminan en una fascia triangular que se desliza sobre la terminación medial de la espina de la escápula (22).

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 supraescápular, con la fosa supraespinosa y con la parte superior y medial de la infraespinosa (22).
- **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 (22).

- **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 2.º, 3.º y 4.º nervio cervical se une al accesorio, y le llega por su cara profunda, el nervio del trapecio (6).

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.

Es rotador y elevador de la cabeza (22).

2.2.4. 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 (21).

El primer segmento es la columna cervical, que permite girar el cráneo para obtener un mayor campo visual (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

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 (23).

2.2.5. Alteraciones de la columna vertebral

2.2.5.1. Actitud escoliótica

Es la desviación de la columna vertebral o de alguna de sus zonas con respecto al eje longitudinal lumbosacra (24).

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 (24).

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 (24).
- **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 acuñaamiento, de rotación vertebral de forma permanente y no transitoria como en el caso de la actitud escoliótica (24).

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 (24).

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 (24).

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 (24).

c. Características

Acuñamiento 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 (21).

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 (21).

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 acuñando progresivamente (25).

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.

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. Cualquier movimiento rígido o no natural de la columna vertebral debe considerarse también signo de que existe alguna alteración patológica (26).

Palpación

Interesa palpar la musculatura en general y la del tronco en particular, para determinar si existen grandes diferencias de tono muscular entre grupos musculares simétricos, contracturas, atrofas musculares, o grandes diferencias de volumen muscular entre un lado y otro del tronco, o entre ambos miembros superiores o inferiores.

El examinador debe identificar los espasmos musculares no evidentes en la inspección, valorar la amplitud del movimiento pasivo, que puede provocar dolor en los extremos del recorrido. Se debe a las apófisis espinosas, en dirección proximal-distal, además de la región paravertebral, zona donde puede originarse el dolor articular intervertebral o costovertebral (26).

Análisis de la postura

La postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida. Kendall define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento” (27).

La exploración física se debe realizar con el paciente desnudo con una bata. Es importante la documentación de la talla del paciente, el equilibrio corporal, la joroba en las costillas y la asimetría del tronco medida con una plomada (27).

Un análisis minucioso de la postura. Se recomienda observar al niño descalzo y desnudo, de espaldas y a una distancia no menor de un metro y medio, destacando:

- 1) Alineación correcta:** verticalidad entre el centro de la protuberancia occipital y el pliegue intergluteo. Cualquier variación en este aspecto es un índice importante para suponer desviaciones del raquis (27).
- 2) Hombros nivelados:** cuando existe escoliosis, en una actitud, o una escoliosis estructurada, en la mayoría de los casos, uno de los hombros está elevado con respecto al otro (27).
- 3) Posibles prominencias en hemitórax posterior:** que se corresponde con la convexidad de la curva (27).
- 4) Posibles desequilibrios entre las dos escápulas:** ya sea una más elevada que otra, o una más prominente que otra, por motivos de la desorientación de las costillas que provoca la rotación vertebral (27).
- 5) Simetría o asimetría de los pliegues cutáneos:** si existe curvatura, la piel del lado convexo se estirará, y la del cóncavo se arrugará. Cuanto más pronunciada es la curvatura, tanto más visible aparece la diferencia entre los pliegues cutáneos de ambos costados (27).

6) Nivel de las crestas iliacas: el desnivel de las crestas iliacas está producido normalmente por una diferente longitud de los miembros inferiores. Las vértebras lumbares se orientan hacia el lado descendido, y el resto del raquis debe compensar este desequilibrio inicial (27).

e. Evaluación radiológica

Radiografía: se deben obtener inicialmente radiografías en bipedestación, AP y laterales.

La evaluación del ángulo de Lippman Cobb; es el ángulo formado por la línea paralela al platillo superior de la vértebra límite superior y la línea paralela al platillo inferior de la vértebra límite inferior (28).

Cuantifica la desviación vertebral en el plano coronal y diferencia la curva mayor (la que presenta mayor ángulo) y las curvas menores. Las curvas menores pueden ser estructuradas o no estructuradas. Se considera que una curva no es estructurada cuando se corrige con el test de flexibilidad y es por tanto una curva compensadora (28).

El valor del ángulo de Cobb (28):

- Menor a 20° observación
- De 20° a 40° corsee
- Mayor a 50° cirugía

f. Test de Adams

Es la flexión de tronco adelante. El niño se sitúa de espaldas y el observador se sienta. Se le pide que, con la cabeza y los brazos relajados, vaya flexionado el tronco y la cadera, mientras se sujeta la pelvis para estabilizarla. Si en determinadas zonas aparecen prominencias, se sospecha que la curva o las curvas están estructuradas (8).

2.2.5.2. Hiperlordosis

El grado de inclinación pélvica es variable, pero suele haber un deslizamiento de todo el segmento pélvico en sentido anterior, generando extensión de caderas, y deslizamiento del segmento dorsal en sentido posterior, que provoca la flexión del tórax sobre la columna lumbar superior.

Esto causa un aumento de la lordosis en la región lumbar inferior, un aumento de la cifosis en la región dorsal inferior y una inclinación hacia delante de la cabeza. La posición de la columna lumbar media y superior depende del grado de desplazamiento del tórax (29).

2.2.5.3. Hipercifosis

Se define como la acentuación de la curvatura de la región dorsal de la columna vertebral, se caracteriza por una abducción de las escápulas y, por lo general, una inclinación concurrente de la cabeza hacia delante (29).

2.2.6. Ergonomía

La ergonomía, tiene como principal objetivo automatizar la correcta higiene postural en las diferentes actividades de la vida diaria, y rechaza las actitudes higiénicamente incorrectas con la práctica de medidas correctoras. En edades muy tempranas, ya aparecen malos hábitos posturales, por ello se considera que las recomendaciones ergonómicas deben incorporarse desde la infancia, teniéndose en cuenta, que los niños dedican al menos una tercera parte de las horas del día a las actividades escolares (30).

2.2.6.1. Malas posturas

Peter Frank en 1850 define la higiene como «la ciencia que trata de la salud y su conservación» y Kendall define la postura como «la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento» (31).

La postura correcta que permite alcanzar el equilibrio gravitatorio corporal, es aquella que mantiene la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad. La postura ideal es aquella que conserva la forma natural de la columna vertebral, forma de S, de modo que los discos intervertebrales compartan correctamente el peso y se eviten deformaciones en la columna (31).

Cualquier postura que fuerce al cuerpo a adoptar una posición incómoda, aumenta la tensión muscular y el riesgo de compresión de los nervios del área del cuello y los hombros, lo que

puede conllevar a sufrir problemas en la columna vertebral; convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud (32).

La carga inadecuada, si no se corrige a tiempo, puede producir lesiones en los tejidos blandos. Las lesiones en los músculos o en los ligamentos suelen ser benignas, pero si se asocian a malas posturas en la escuela o a cargas excesivas durante mucho tiempo se puede llegar a convertir en una patología (32).

Se debe sentar de modo recto, con la espalda pegada al respaldo y los brazos apoyados sobre la mesa. Las alturas de la silla y del pupitre, además del ordenador, deben ser las correctas para no forzar las cervicales. La postura de cada individuo tiene características propias, y está determinada por factores diversos como el tono y el trefismo muscular, el estado de los ligamentos, los contornos óseos, etc. para mantener el cuerpo en posición erecta, se necesita un equilibrio muscular adecuado entre la musculatura anterior del cuerpo, la abdominal y la dorsal que recubre la columna. A continuación se mencionan algunos tipos de posturas (32):

- **Postura excelente:** aquella en que la cabeza y los hombros están equilibrados con la pelvis, caderas y rodillas; con la cabeza alzada y el mentón recogido. El esternón es la parte del cuerpo que está más hacia delante, el abdomen está recogido y plano, y las curvas de la columna están dentro de los límites normales (32).

- **Postura buena:** se parece a la anterior, pero no llega a ser perfecta (32).
- **Postura pobre:** es una postura intermedia, aunque no es la peor (32).
- **Postura mala:** en la visión del perfil, la cabeza está hacia delante, el tórax deprimido, el abdomen en relajación completa, las curvas dorsales son exageradas, y los hombros están sostenidos por detrás de la cadera (32).

2.2.7. La mochila

Se considera que la utilización correcta y racional de las mochilas para llevar a la escuela, el material escolar no tiene por qué ser perjudicial para la salud de los niños sanos ni causarles dolor de espalda. Desde hace algunos años, cada comienzo de curso coincide con la publicación de informaciones que relacionan este dolor y otras patologías con el uso de estas mochilas. A falta de datos concluyentes, algunos médicos prefieren aconsejar que el contenido de las mochilas se limite al 10%-15% del peso corporal del niño. En lo que sí hay consenso es en que, para evitar posibles lesiones, los padres deben comprar una mochila adecuada a las necesidades y características del niño (33).

2.2.7.1. Capacidad de la mochila

El tamaño de una mochila está determinado por su capacidad en litros. Sin embargo, no todos los modelos que se pueden encontrar en el mercado señalan dicha medida, siendo

común encontrar que se indiquen sus dimensiones (alto, ancho y profundidad), valores que al ser multiplicados arrojan la capacidad cúbica (kilos) (33).

2.2.7.2. Características de la mochila

El peso: la carga que puede tolerar un niño en la espalda varía según su edad y estado físico, sin embargo, especialistas opinan que no debiera superar el equivalente al 10% o 15% del peso del niño.

La organización Mundial de la Salud en el 2002, recomendó que los niños de la escuela primaria deben llevar solo el 10% de su peso corporal, de no cumplirse, los estudiantes podrían sufrir consecuencias en el mediano y largo plazo, ya que es en esta etapa de su desarrollo escolar que está evolucionando (6).

Distribución de los objetos: los útiles con más peso son los que se deben situar más cerca de la espalda. La idea es que los objetos no se muevan dentro de la mochila, la que, ojalá, cuente con varios compartimientos para ayudar a distribuir la carga. Para esto, la correa de la cintura que algunas traen, sirve bastante (33).

Ajuste: la mochila debe tener asas anchas y acolchadas para evitar que se claven en los hombros. Se debe evitar el uso de una sola asa, ya que produce asimetría en la carga, desviando la columna (33).

Tiempo: considerar el tiempo durante el cual se carga la mochila que, mientras más prolongado sea, provoca una

sobrecarga muscular en los niños y jóvenes. Por lo tanto, estudiantes y padres deben asegurarse que se trasladen solamente los artículos necesarios para las actividades de cada día. Los días en que se necesitan artículos extras y más pesados, el alumno debiera llevarlos aparte como una forma de minimizar la carga y cuidar la espalda (33).

Tamaño de la mochila: comprar una mochila cuyo tamaño sea adecuado a la edad y talla del menor (33).

2.2.8. Escala visual análoga

Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma.

En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada.

Escala numerada del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad, el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. Es el más sencillo y el más usado (33).

2.2.9. Definición de términos básicos

- **Alteración:** cambio en la naturaleza, estructura, cualidades o funcionalidad de un cuerpo, elemento, sustancia, órgano (34).
- **Congénito:** que está presente en el momento del nacimiento (34).

- **Dolor:** experiencia sensorial, generalmente desagradable, que pueden experimentar todos los seres vivos que disponen de un sistema nervioso central. Es una experiencia que se asocia a una lesión tisular o expresada como si esta existiera (34).
- **Peso:** fuerza con la que la tierra atrae a una masa situada en su superficie, debido a la acción gravitatoria (34).
- **Postura:** modo en que está puesta una persona según la posición relativa de sus extremidades (34).
- **Actitud escoliótica:** desviación lateral de la columna vertebral sin rotación ni causa dolorosa (34).
- **Test:** método de estudio científico que permite analizar determinados aspectos de un fenómeno, analizar productos o comprobar hipótesis. Prueba que permite evaluar conocimientos o aptitudes, en la que hay que elegir la respuesta correcta entre varias opciones previamente fijadas (34).
- **Ergonomía:** ciencia que estudia la relación entre el hombre y su trabajo, así como el diseño de herramientas de trabajo, espacios y técnicas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de las personas (34).
- **Concavida:** dicho de una curva o de una superficie que se asemeja al interior de una circunferencia o una esfera.
- **Convexidad:** dicho de una curva o de una superficie que se asemeja al exterior de una circunferencia o de una esfera (34).
- **Biomecánica:** especialidad de la biología que estudia las fuerzas mecánicas en las estructuras y órganos de los seres vivos (34).

- **Vicios posturales:** son posiciones comunes adoptadas que modifican la composición de la columna (35).
- **Morfofuncional:** es la interacción establecida entre lo estructural y lo funcional (36).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La forma de uso de la mochila escolar tiene relación significativa con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

3.1.2. Hipótesis específicas

1. Al ser el objetivo específico 1 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis (37).
2. Al ser el objetivo específico 2 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis (37).
3. Al ser el objetivo específico 3 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis (37).

4. Al ser el objetivo específico 4 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis (37).
5. Al ser el objetivo específico 5 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis (37).
6. La forma de uso de la mochila escolar sí tiene relación significativa con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

3.2. Identificación de las variables

Variable independiente: uso de la mochila

Variable dependiente: alteraciones de la columna

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Índice	Tipo de variable	Escala / instrumento
Independiente Uso de la mochila escolar	Los múltiples compartimentos sirven para encontrar fácilmente los útiles y apuntes de manera organizada.		Especialistas opinan que el peso no debería superar el equivalente al 10% o 15% del peso del niño.	Peso de la mochila	Adecuado Inadecuado	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
		Forma de uso	Indica el medio en el que transporta el material escolar	Tipo de la mochila	Mochila Morral/ maletín rodante	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos I
			Indica la manera que el niño llevará la mochila escolar	Forma de llevar	Ambos hombros Un solo hombro cruzado en la mano	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
Dependiente Alteraciones de la columna	Son alteraciones en la alineación de las vértebras que componen la columna vertebral, siendo las más comunes la escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis y rectificaciones de la curvatura	Postura vista anterior		Hombro descendido Ángulo del talle Alineación de pelvis Alineación de la rodilla	(derecho) (izquierdo) o (ninguno) (derecho) (izquierdo) o (ninguno) (Pelvis alineada) (Derecha elevada) (Izquierda elevada) Normal Valgo Varo	Cualitativa	Ordinal/ Test postural

Son alteraciones en la alineación de las vértebras que componen la columna vertebral, siendo las más comunes la escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis y rectificaciones de la curvatura	Postura vista posterior	Mide la postura de nuestro cuerpo. Nos ayuda a detectar cualquier deformidad de nuestra columna y en general de nuestro cuerpo	Descenso de línea biacromial	(derecha) (izquierda) o (ninguno)	Cualitativa	Ordinal/ Test postural Ordinal/ Test de Adams Ordinal/ Test de EVA
			Alineación de la escápula	(Normal) (abducida) (aducida) (alada)		
			Elevación de la escápula	(Derecha) (izquierda) o (ninguna)		
			Actitud escoliótica	(Sí o no) – (izquierda o derecha)		
			Antepulsión de hombros	(Derecha) (Izquierda) (Ninguno)		
	Postura vista lateral	El test de Adams es la maniobra más aceptada universalmente para diferenciar entre una actitud escoliótica y	Cifosis	(Sí) (No)		
			Hiperlordosis lumbar	(Sí) (No)		
			Alineación de la pelvis	(Normal) (Retroversión) (Anteversión)		
			Alineación de la rodilla	(Normal) (Flexa) (Recurvatum)		
			Lado de la giba dorsal	(Izquierda o derecha) (ninguno)		
Test de Adams		Tipo de curvatura escoliótica	(C) (S) (Ninguno) Normal ()			

		una escoliosis estructurada.	Marcha Arco plantares	Negativa () Positiva () Normal () Semiplano () Plano () Cavo ()		
	Dolor	Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores	Intensidad de dolor	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0 – 4 dolor mínimo 5 – 7 dolor moderado 8 –10 dolor severo		
Covariables	Edad	Tiempo de existencia de un ser vivo desde su nacimiento	Mide la cantidad de años	Niños pertenecientes al quinto y sexto grados de primaria	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
	Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Define como femenino y masculino	Niños pertenecientes al quinto y sexto grados de primaria	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo: establece objetivos en la investigación, desarrollando preguntas de la investigación, justifica y analiza la veracidad de la investigación (37).

4.2. Tipos de investigación

Tipo correlacional: asocia conceptos o variables, que permiten cuantificar relaciones entre conceptos o variables y realizar predicciones (37).

4.3. Nivel de la investigación

Nivel correlacional aplicado: describe fenómenos, situaciones, contextos y sucesos detallando cómo son y cómo se manifiestan (37).

4.4. Métodos de la investigación

Método científico: se usa principalmente en la productividad de conocimiento en la ciencia (37).

Método deductivo: parte de un marco general de referencia que va hacia un tema específico en la deducción que compara las características del tema y el objetivo con la definición (37).

Método observacional: consiste en seleccionar aquello que se quiere investigar (37).

4.5. Diseño de investigación

Diseño no experimental prospectivo transversal: se observan los fenómenos tal y como suceden naturalmente, sin intervenir en su desarrollo, siendo evaluados por su dimensión temporal (37).

4.6. Población y muestra

4.6.1. Población

La población total de estudiantes fue de 315 correspondientes a los grados de quinto y sexto de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja.

Criterio de inclusión

- Estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
- Estudiantes sin enfermedades preexistentes de la columna vertebral.
- Estudiantes que acepten participar del estudio a través del consentimiento informado.

Criterio de exclusión

- Estudiantes con enfermedades congénitas, neuromusculares, entre otras que alteran la columna vertebral, estudiantes con disimetría en miembros inferiores, estudiantes con distrofia muscular y estudiantes con acortamiento de miembros inferiores.
- Estudiantes con enfermedades preexistentes de la columna vertebral.
- Estudiantes que no acepten participar del estudio a través del consentimiento informado.

4.6.2. Muestra

El tipo de muestra a usar es aleatorio simple para una población homogénea.

a. Unidad de análisis: estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja del departamento de Junín. Quienes son 315 estudiantes tomado por método aleatorio simple que cumplen criterios de inclusión y exclusión.

b. Tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = total de población
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%)

Luego de desarrollado el cálculo del tamaño de muestra se obtuvo que la muestra es de 103 estudiantes, tomando como referencia una prevalencia de 80% de mujeres en la población.

c. Selección de la muestra:

Probabilística aleatorio simple: subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos (37).

4.7. Técnicas de instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas: se utilizó la observación, evaluación y ficha de evaluación de pacientes previa a una charla informativa motivadora, para recolectar información de los participantes, observando el estado y uso de la mochila y se hizo una evaluación a través del test de Adams.

b. Instrumentos: la investigación recolectó los datos en un instrumento diseñado por los investigadores cuyo título fue ficha de recolección de datos, que fue validado por juicio de expertos, quienes expresaron su opinión a través de una ficha de evaluación.

4.8. Técnicas estadísticas para el procesamiento de datos

Los datos obtenidos mediante la ficha de evaluación realizada a los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019 se aplicó en el programa estadístico SPSS versión 21, con el fin de visualizarlos para su análisis estadístico, traspasándolo a una malla Excel, obteniendo los gráficos de barra estadísticos con porcentaje diferenciado, utilizando las variables respectivas.

La inferencia estadística se realizó con la prueba de Kolmogórov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos, luego se utilizó la prueba “X²” chi cuadrado para una muestra, con la que se comprobó la relación entre el uso de mochila y las alteraciones de la columna vertebral.

La prueba Chi cuadrado de una muestra se utilizó para estimar la significancia de la relación entre el uso de la mochila y las alteraciones en la columna vertebral. Utilizándose un P Value \leq a 0.05 como criterio de significancia.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del trabajo de campo

5.1.1. Proceso de autorización

Se presentó la solicitud por mesa de partes de la institución educativa San Vicente de Paúl – Jauja, dirigida a la directora Sor Carmela Alvarado Malaver con fecha de recepción 13 de agosto del 2019. Solicitando el permiso correspondiente para realizar la evaluación a los alumnos de quinto y sexto grados de primaria.

Teniendo como respuesta el 19 de agosto del 2019 el permiso correspondiente para la evaluación de los alumnos.

5.1.2. Recolección de datos

De tipo prospectivo, solicitándose el consentimiento informado, firmado por los padres o apoderado de cada de uno de los estudiantes de quinto y sexto grados.

5.1.3. Evaluación de base de datos

Se recolectaron los datos mediante las fichas de evaluación, siendo posteriormente procesados los datos y el análisis estadístico correspondiente utilizándose el software estadístico SPSS versión 21.0.

5.1.4. Análisis de datos

Se elaboró una base de datos con las variables obtenidas que se definieron en el estudio, se analizaron mediante el software SPSS versión 21.0.

La selección de las pruebas estadísticas para el análisis de los datos estuvo determinada por el cumplimiento de supuesto de normalidad e igualdad de varianzas para cada variable de interés.

5.2. Presentación de resultados

Respondiendo al objetivo general

Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Prueba de hipótesis

Hipótesis general

La forma de uso de la mochila escolar tiene relación significativa con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

a. Planteamiento de hipótesis

H₁: existe relación, la forma de uso de la mochila escolar tiene relación significativa con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

H₀: no existe relación, la forma de uso de la mochila escolar no tiene relación significativa con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

b. Nivel de significancia

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

c. Prueba estadística

La prueba estadística fue Chi cuadrado debido a que sirve para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

d. Regla de decisión

El P valor ($p=0,992$) es mayor al nivel de significancia, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

e. Valor de la prueba

Tabla 2. Prueba de hipótesis general
Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Categoría postura
Forma de uso de la mochila	Chi-cuadrado	,005
	Df	1
	Sig.	,942 ^a

f. Conclusiones estadísticas

No hay relación significativa estadística entre la categoría de forma de uso de la mochila escolar con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Tabla 3. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

			Alteraciones de la columna		
			Una alteración	Más de una alteración	Total
Forma de uso de la mochila	Adecuado	Recuento	16	67	83
		% del total	15,5%	65,0%	80,6%
	Inadecuado	Recuento	4	16	20
		% del total	3,9%	15,5%	19,4%
Total		Recuento	20	83	103
		% del total	19,4%	80,6%	100,0%

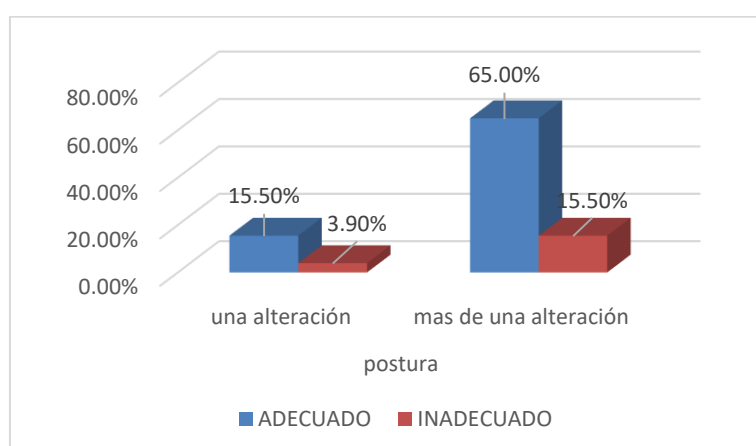


Figura 1. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Interpretación

En la tabla 2 y figura 1 se muestran los resultados de las alteraciones de la columna, de donde el 80.6% hacen un recuento de 83 participantes, presenta un uso adecuado de la mochila, pero en un análisis más minucioso se encontró que a pesar de usar bien la mochila 65.0% presenta más una alteración y el 15.5% solo presenta una alteración postural, por otro lado, el uso inadecuado de las mochilas alcanzo un 19.4%, con un recuento de 20 participantes, de los cuales se puede fraccionar y decir que 15.5% presenta más de una alteración y solo el 3,9% se observa una alteración. Haciendo un total de 103 participantes evaluados.

Respondiendo al objetivo específico 1

Determinar la frecuencia de forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Tabla 4. Determinar la frecuencia de forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Forma de uso de la mochila	Adecuado	83	80,6	80,6
	Inadecuado	20	19,4	19,4
	Total	103	100,0	100,0

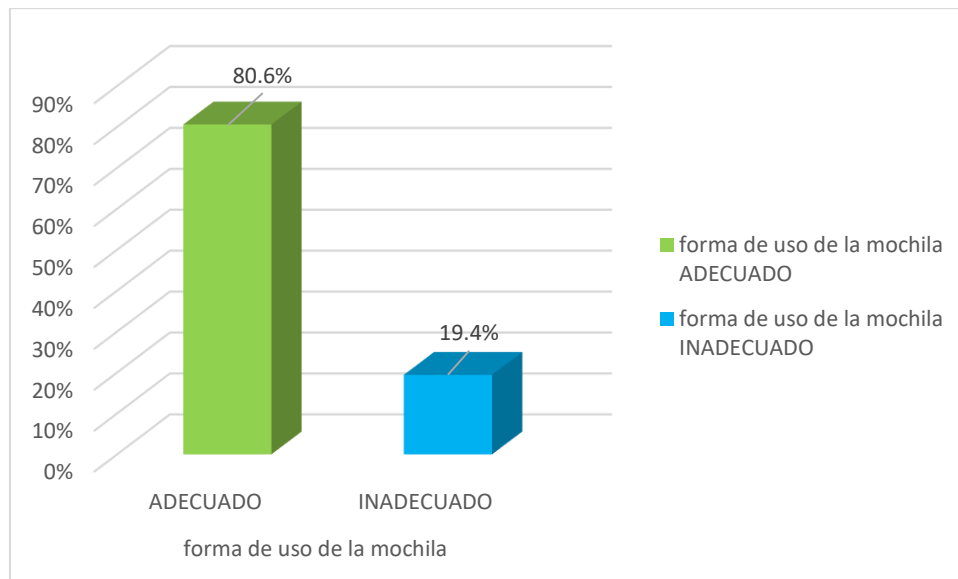


Figura 2. Determinar la frecuencia de forma de uso de la mochila escolar en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Análisis de resultado

En la tabla 4 y figura 2 se muestran los resultados de la forma de uso de la mochila escolar donde el 80.6% usa de forma adecuada la mochila con una frecuencia de 83 participantes, por otro lado, la forma de uso inadecuada de la mochila alcanzó un 19.4% con una frecuencia de 20 participantes. Siendo un total de 103 participantes.

Respondiendo al objetivo específico 2

Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de los quintos y sextos grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Tabla 5. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

		Recuento	% del N de fila
Hombro descendido	Ninguno	2	100
	Derecha	33	100
	Izquierda	68	100
	Total	103	100
Ángulo del talle	Ninguno	56	100
	Derecha	26	100
	Izquierda	21	100
	Total	103	100
Alineación de pelvis	pelvis alienada	50	100
	derecha elevada	30	100
	izquierda elevada	23	100
	Total	103	100
Alineación de rodilla	Normal	40	100
	Valgo	15	100
	Varo	48	100
	Total	103	100

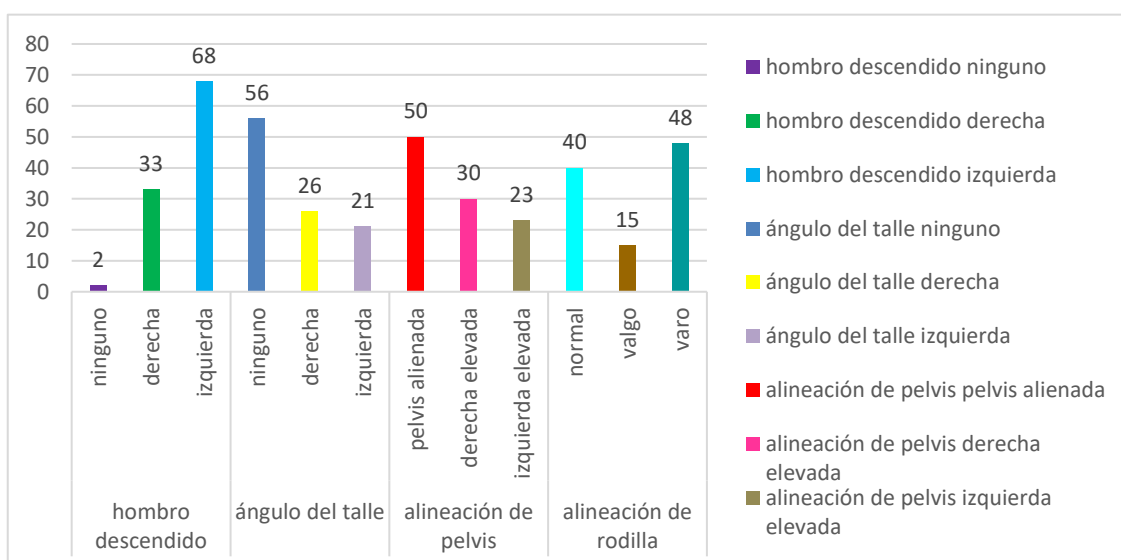


Figura 3. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Análisis de resultado

En la tabla 5 y figura 3 se muestran los resultados de las alteraciones posturales en una vista anterior donde el recuento de hombro descendido es de 2 de ningún hombro, 33 de hombro derecho y 68 del hombro izquierdo. Por otro lado, en el ángulo del talle ningún lado 56, lado derecho 26 y el lado izquierdo 21. También se observa en la alineación de la pelvis que 50 presentan la pelvis

alineada, 30 del lado derecho elevado y 23 del lado izquierdo elevado de la pelvis y, por último, la alineación de la rodilla siendo 40 de alineación normal, siendo 15 rodillas en valgo y 48 de rodillas en varo. Haciendo un total de 103 participantes.

Respondiendo al objetivo específico 3

Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Tabla 6. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

		Recuento	% del N de fila
Descenso línea biacromial	Ninguno	25	100
	Derecha	22	100
	Izquierda	56	100
	Total	103	100
Alineación escápula	Normal	52	100
	Aducida	18	100
	Abducida	10	100
	Alada	23	100
	Total	103	100
Elevación escápula	Ninguno	52	100
	Derecha	31	100
	Izquierda	20	100
	Total	103	100
Actitud escoliótica	Sí	16	100
	No	87	100
	Total	103	100

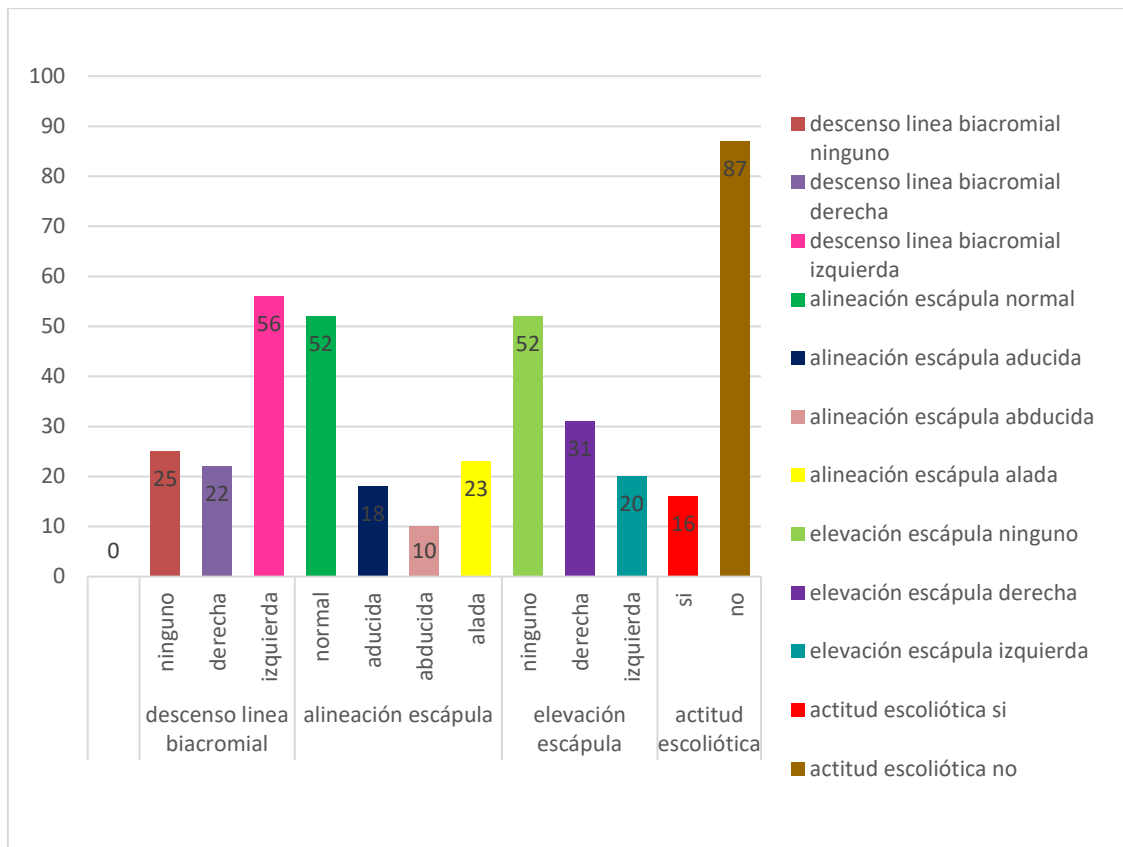


Figura 4. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Análisis de resultado

En la tabla 6 y figura 4 se muestran los resultados de las alteraciones de la columna en la vista posterior donde hay un recuento del descenso de la línea biacromial donde 25 participantes no presentan descenso de la línea biacromial, pero 22 presentan descenso de la línea biacromial del lado derecho y 56 presentan descenso de la línea biacromial del lado izquierdo. Por otro lado, en la alineación de la escápula, 52 presentaron una alineación normal de escápula, 18 presentaron escápula aducida, 10 escápula abducida y 23 escápula alada, en la elevación de la escápula, 52 ninguna elevación de la escápula, 31 presentó elevación de la escápula del lado derecho y 20 elevación de la escápula lado izquierdo y, por último, en la actitud escoliótica 87 participantes no presentaron

actitud escoli6tica y s3 presentaron 16 participantes. Haciendo un recuento de 103 participantes.

Respondiendo al objetivo espec3fico 4

Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educaci3n primaria de la instituci3n educativa San Vicente de Pa3l de Jauja en el 2019

Tabla 7. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educaci3n primaria de la instituci3n educativa San Vicente de Pa3l de Jauja en el 2019

		Recuento	% del N de fila
Antepulsi3n hombro	Izquierda	36	100
	Derecha	23	100
	Ninguna	44	100
Total		103	100
Cifosis	S3	49	100
	No	54	100
	Total	103	100
Hiperlordosis	S3	90	100
	No	13	100
	Total	103	100
Alineaci3n de la pelvis	Normal	26	100
	Retroversi3n	47	100
	Anteversi3n	30	100
	Total	103	100
Alineaci3n de la rodilla	Normal	34	100
	Flexo	43	100
	Recurvatum	26	100
	Total	103	100

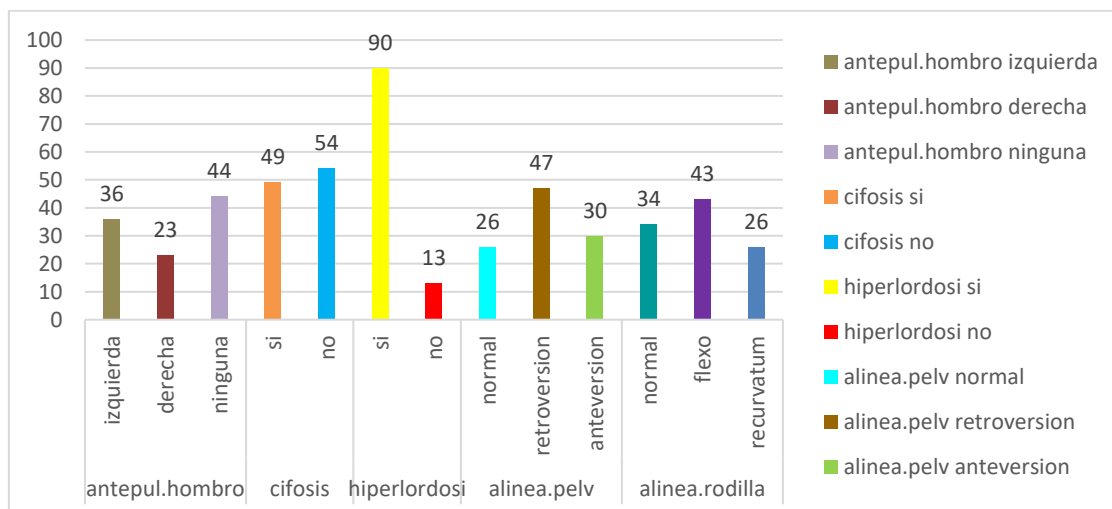


Figura 5. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educaci3n primaria de la instituci3n educativa San Vicente de Pa3l de Jauja en el 2019

Análisis de resultados

En la tabla 7 y figura 5 se muestran los resultados de las alteraciones posturales en una vista lateral donde la antepulsión de hombro del lado izquierdo fue de un recuento de 36 y del hombro derecho 23 y ningún hombro 44, por otro lado, sí presentan cifosis 49 y no presentan cifosis 54, también 90 participantes sí presentaban hiperlordosis y 13 no presentan hiperlordosis, en la alineación de la pelvis 26 presentaban una alineación normal, y 47 presentaban una retroversión de la pelvis y 30 una anteversión de pelvis, por último, se evaluó la alineación de la rodilla, donde 34 tienen una alineación normal, 43 participantes presentaron rodillas flexos y 26 rodillas recurvatum. Haciendo un recuento de 103 participantes.

Respondiendo al objetivo específico 5

Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Tabla 8. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

		Categoría EVA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Leve	64	62,1	62,1	62,1
	Moderado	38	36,9	36,9	99,0
	Severo	1	1,0	1,0	100,0
	Total	103	100,0	100,0	

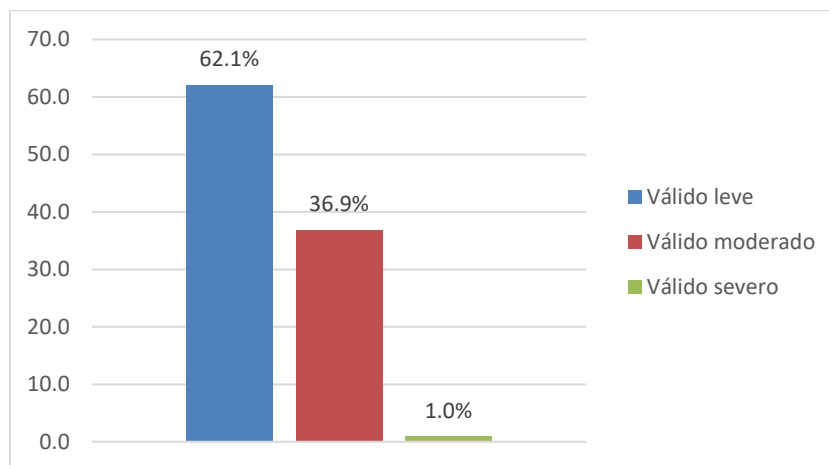


Figura 6. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Análisis de resultados

En la tabla 8 y figura 6 se muestran los resultados de la frecuencia del dolor postural siendo frecuencia de 64 participantes con un porcentaje del 62.1% que presentaba dolor leve, 38 participantes con un porcentaje de 36.9% presentaba dolor moderado y 1.0% presentó dolor severo. Haciendo un recuento de 103 participantes.

Respondiendo objetivo específico 6

Determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Prueba de hipótesis

Hipótesis específica

La forma de uso de la mochila escolar sí tiene relación significativa con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

a. Planteamiento de hipótesis

H₁: existe relación en la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

H₀: no existe relación en la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

b. Nivel de significancia

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

c. Prueba estadística

La prueba estadística de Chi cuadrado, debido a que sirve para evaluar la hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

d. Regla de decisión

El P valor ($p = 0,992$) es mayor al nivel de significancia, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

e. Valor de la prueba

**Tabla 9. Prueba de hipótesis específica
Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

Forma de uso de la mochila	Categoría EVA
38,534 ^a	58,388 ^b
1	2
,000	,000

f. Conclusiones estadísticas

No hay relación significativa estadística entre la categoría de forma de uso de la mochila escolar con la categoría de intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Tabla 10. Relación de la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

		Forma de uso de la mochila	Categoría EVA
N<		103	103
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1,1942	1,3883
	Desv. Desviación	,39750	,50938
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,493	,398
	Positivo	,493	,398
	Negativo	-,313	-,264
Estadístico de prueba		,493	,398
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

a. Corrección de significación de Lilliefors

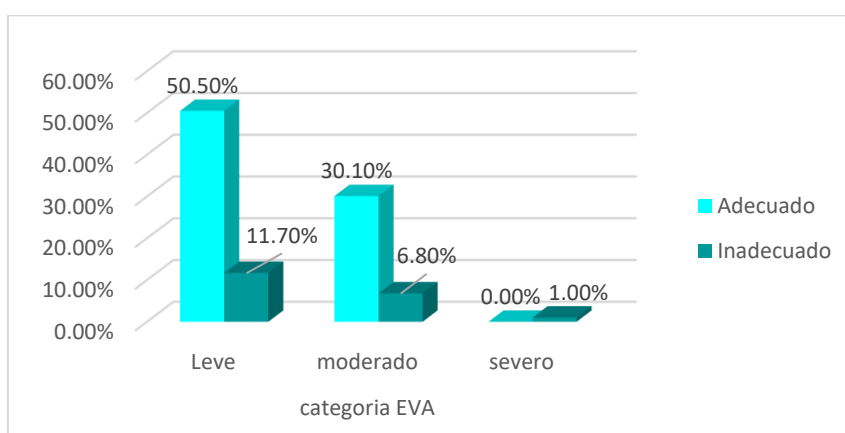


Figura 7. Determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019

Análisis de resultado

En la tabla 10 y figura 7 se muestran los resultados de la relación de la forma de uso de la mochila con la intensidad de dolor, presentando un recuento de 52 participantes que usaban la mochila de manera adecuada, presentando un dolor leve con un porcentaje de 50.5%, mientras que los 12 que usaban de

forma inadecuada presentaron dolor leve con un porcentaje de 11.7%, dando un total de 62.1%. Por otro lado, el 30.1% que usaba la mochila de forma adecuada presentaba un dolor moderado, mientras que el 6.8% que usaba la mochila de forma inadecuada presentaba dolor moderado, haciendo un total de 36.9% y, por último, el 1.0% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba dolor severo, siendo un recuento de un participante. Haciendo un recuento de 103 participantes.

5.3. Discusión de resultados

El objetivo general fue determinar la relación que tiene la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019. Teniendo como resultado en la tabla 2 que responde al objetivo general que el 65.0% que usaba la mochila de manera adecuada presentaba más de una alteración, mientras que el 3.9% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba una alteración postural con el p valor ($p = 0,992$) que es mayor al nivel de significancia; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Según Ccatamayo y Huamán (18) entre los resultados que se destacaron fueron que el 34,3% de alumnos tiene un mal uso o muy mal uso de la mochila escolar y el 9,6% de alumnos tiene marcada o grave alteración postural, seguido del 25.7% que posee moderada alteración postural; asimismo, cuando mejora el uso de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales (coeficiente de correlación de Pearson moderada negativa -0.463). Por lo tanto, los resultados hallados por el autor sí son congruentes, ya que con

el adecuado uso de la mochila y sumando otros factores ergonómicos las alteraciones posturales se reducen.

El primer objetivo específico fue determinar la frecuencia en la forma de uso de la mochila en los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, se encontró como resultado en la tabla 3 que el 80.6% de la población usaba la mochila de forma adecuada con una frecuencia de 83 participantes y siendo de menor porcentaje la forma de uso inadecuado de 19.4% con una frecuencia de 20 participantes. Según Anancio (17) quien menciona que el 37.10% de los encuestados presenta un nivel adecuado con respecto a la variable mochila y 62.60% un nivel inadecuado. También se evidencia que el 55.28% de los encuestado presenta alteración del raquis en el plano sagital y un 44.72% no presenta. Por lo tanto, los resultados hallados por el autor sí son congruentes, ya que se evidencia que el uso adecuado de la mochila no tiene relación con la alteración de columna, del mismo modo con el uso inadecuado.

El segundo objetivo específico fue determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, se encontró como resultado, en la tabla 5, que 25 participantes no presentan descenso de la línea biacromial y 22 sí presentan descenso de la línea biacromial del lado derecho y 56 presentan descenso de la línea biacromial del lado izquierdo. Por otro lado, en la alineación de la escápula, 52 presentaron una alineación normal, 18 presentaron escápula aducida, 10 escápula abducida y 23 escápula alada; en la elevación de la escápula, 52 ninguna elevación, 31 presentó elevación del lado derecho y 20 elevación del lado izquierdo y; por

último, en la actitud escoliótica, 87 participantes no presentaron actitud escoliótica y sí presentaron 16 participantes. Según Milton et al. (12) mencionan como resultado que existen 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, por lo que se concluye que las alteraciones de columna están relacionadas con el peso de la mochila y los hábitos posturales. Por lo tanto, los resultados sí son congruentes con lo hallado por el autor, ya que la frecuencia del uso de la mochila da como resultado deficiencias en los hábitos posturales.

El tercer objetivo específico fue determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, en donde el recuento de hombro descendido es de 2 de ningún hombro, 33 de hombro derecho y 68 del hombro izquierdo. Por otro lado, en el ángulo del talle ningún lado 56, lado derecho 26 y el lado izquierdo 21. También se observa en la alineación de la pelvis que 50 presentan la pelvis alineada, 30 del lado derecho elevado y 23 del lado izquierdo elevado de la pelvis y, por último, la alineación de la rodilla siendo 40 de alineación normal, 15 rodillas en valgo y 48 de rodillas en varo. Según León (15) cuyo resultado fue que se encontró un dolor de 3/10 cuando transportaban la mochila y una correlación positiva entre el dolor de espalda, el peso de la mochila, y las zonas de la espalda (cervical, dorsal y lumbar). Además, hubo una correlación negativa entre el dolor dorsal y el IMC. Se mostró una diferencia de dolor al comparar las zonas que a mayor peso de la mochila mayor dolor de espalda en las tres zonas. El dolor dorsal es mayor cuando el IMC es menor, siendo la zona más dolorosa la cervical. Por lo tanto,

los resultados sí son congruentes con lo hallado por el autor, ya que la frecuencia del dolor se encontró en 3/10, considerándose un dolor leve.

El cuarto objetivo específico fue determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, donde la antepulsión de hombro del lado izquierdo fue de un recuento de 36 y del hombro derecho 23 y ningún hombro 44, por otro lado, sí presentan cifosis 49 y no presentan cifosis 54, también 90 participantes sí presentaban hiperlordosis y 13 no presentaban hiperlordosis, en la alineación de la pelvis 26 presentaban una alineación normal, y 47 presentaban una retroversión de la pelvis y 30 una anteversión de pelvis; por último, se evaluó la alineación de la rodilla donde 34 tienen una alineación normal, 43 participantes presentaron rodillas flexas y 26 rodillas recurvatum. Según Cazmon et al. (11), cuyo resultado fue que de 22 estudios cumplieron los criterios de inclusión. A un total de 1.159 personas de 7 a 27 años se incluyeron en los estudios la carga de una mochila y los cambios en la postura de la columna, cuando se lleva una mochila se impone una considerable demanda en los tejidos internos y probablemente resulte en una considerable carga espinal. Los hallazgos incluyeron resultados relacionados con los efectos del peso y posición de la mochila de la cinemática del tronco y la columna, así como la actividad de los músculos del tronco durante la bipedestación, caminar, subir y bajar escaleras. En conclusión, se dice que los cambios inducidos por la mochila en la cinemática del tronco para una actividad dada reflejan alteraciones en la demanda mecánica de la actividad en la espalda baja que debe ser equilibrada internamente por las respuestas activas y pasivas de los tejidos lumbares. Aunque las alteraciones informadas en las actividades

de los músculos del tronco y la postura lumbar son indicadores de cambios en el activo y respuesta pasiva de los tejidos lumbares, los efectos resultantes sobre la carga espinal, es decir, un factor causal importante para la espalda baja de dolor, esto queda por investigar en el futuro. Por lo tanto, los resultados hallados por el autor sí son congruentes, refiriéndose que sí existe una mayor carga en la espalda baja y que provoca una alteración postural en el estudiante.

El quinto objetivo específico fue determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019, con un recuento de 64 participantes con un porcentaje del 62.1% que presentaba dolor leve, 38 participantes con un porcentaje de 36.9% presentaba dolor moderado y 1.0% presentaba dolor severo. Según Cajamarca (14), teniendo como resultado que el 79,4% de la muestra presenta dolor al usar su mochila, el promedio del porcentaje del peso de la mochila en relación al peso corporal es de 12,4%, la presencia de alteraciones posturales corresponde a 7,5% para la rectificación dorsal, 7,5% para la rectificación lumbar, y 36,9% para la hiperlordosis. Al correlacionar las variables se obtuvo que la relación entre el dolor de espalda y el peso de la mochila no tiene relación estadísticamente significativa ($p = 0,166$) lo que se confirma con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$), en la asociación entre el peso de la mochila y las alteraciones posturales se obtuvo un valor estadísticamente no significativo ($p = 0,515$) con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$). Por lo tanto, los resultados hallados por el autor son congruentes, ya que no tiene relación estadísticamente significativa la relación del uso de la mochila con el dolor dorso lumbar.

El sexto objetivo fue determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con intensidad del dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019. Presentando un recuento de 52 participantes que usaban la mochila de manera adecuada, presentando un dolor leve con un porcentaje de 50.5%, mientras que los 12 que usaban de forma inadecuada presentaron dolor leve con un porcentaje de 11.7%, dando un total de 62.1%. Por otro lado, el 30.1% que usaba la mochila de forma adecuada presentaba un dolor moderado mientras que el 6.8% que usaba la mochila de forma inadecuada presentaba dolor moderado, haciendo un total de 36.9% y, por último, el 1.0% que usaba la mochila de manera inadecuada presentaba dolor severo siendo un recuento de un participante. Según el autor Cajamarca (14), teniendo como resultado que el 79,4% de la muestra presenta dolor al usar su mochila, el promedio del porcentaje del peso de la mochila en relación al peso corporal es de 12,4%, la presencia de alteraciones posturales corresponde a 7,5% para la rectificación dorsal, 7,5% para la rectificación lumbar, y 36,9% para la hiperlordosis. Al correlacionar las variables se obtuvo que la relación entre el dolor de espalda y el peso de la mochila no tiene relación estadísticamente significativa ($p = 0,166$) lo que se confirma con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$), en la asociación entre el peso de la mochila y las alteraciones posturales se obtuvo un valor estadísticamente no significativo ($p = 0,515$) con una fuerza de relación nula ($r = 0,000$). Por lo tanto, los resultados hallados por el autor son congruentes, ya que no tiene relación estadísticamente significativa la relación del uso de la mochila con el dolor dorso lumbar.

CONCLUSIONES

1. Al relacionar las variables se obtuvo que la relación entre la forma de uso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna no tiene relación estadísticamente significativa, ya que el P valor es mayor al nivel de significancia ($p = 0,992$).
2. En la frecuencia de la forma de uso de la mochila escolar se encontró que el 80.6% de los participantes usaba la mochila escolar de forma adecuada y el 19.4% de los participantes usaba la mochila escolar de forma inadecuada.
3. La frecuencia de las alteraciones posturales de la vista anterior, donde hubo un recuento del descenso de la línea biacromial, donde 25 participantes no presentaron descenso de la línea biacromial, pero 22 presentaron descenso de la línea biacromial del lado derecho y 56 presentaron descenso de la línea biacromial del lado izquierdo. Por otro lado, en la alineación de la escápula, 52 presentaron una alineación normal, 18 presentaron escápula aducida, 10 escápula abducida y 23 escápula alada y, en la elevación de la escápula, 52 ninguna elevación de la escápula, 31 presentaron elevación de la escápula del lado derecho y 20 elevación de la escápula lado izquierdo y, por último, en la actitud escoliótica 87 participantes no presentaron actitud escoliótica y sí presentaron 16 participantes.
4. La frecuencia de las alteraciones posturales de la vista posterior fue que 25 participantes no presentaron descenso de la línea biacromial y 22 sí presentaron descenso de la línea biacromial del lado derecho y 56 presentaron descenso de la línea biacromial del lado izquierdo. Por otro lado, en la alineación de la escápula, 52 presentaron una alineación normal de escápula, 18 presentaron escápula aducida, 10 escápula abducida, 23

escápula alada y, por último, la elevación de la escápula, 52 ninguna elevación de la escápula, 31 presentaron elevación de la escápula del lado derecho y 20 elevación de la escápula lado izquierdo.

5. La frecuencia de las alteraciones posturales de la vista lateral donde la antepulsión de hombro del lado izquierdo fue de un recuento de 36, del hombro derecho 23 y ningún hombro 44, por otro lado, sí presentaron cifosis 49 y no presentaron cifosis 54, también 90 participantes sí presentaron hiperlordosis y 13 no presentaron hiperlordosis, en la alineación de la pelvis 26 presentaron una alineación normal, 47 presentaron una retroversión de la pelvis y 30 una anteversión de pelvis, por último, se evaluó la alineación de la rodilla donde 34 tuvieron una alineación normal, 43 participantes presentaron rodillas flexos y 26 rodillas recurvatum.
6. En la frecuencia del dolor postural, fue un recuento de 64 participantes con un porcentaje del 62.1% que presentaron dolor leve, 38 participantes con un porcentaje de 36.9% presentaron dolor moderado y 1.0% presentó dolor severo.
7. En conclusión, no hay relación significativa entre la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad de dolor, ya que no tiene relación estadísticamente significativa, ya que el P valor es mayor al nivel de significancia ($p = 0,992$).

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, a pesar de no haber encontrado una relación entre la forma de uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales, sí se generen medidas ergonómicas para evitar posibles alteraciones posturales a futuro.
2. Fomentar mediante charlas de prevención y promoción sobre la forma de uso adecuado de la mochila escolar en la institución educativa dirigida a los padres, estudiantes y docentes.
3. Se recomienda organizar talleres de ejercicios dirigido a los estudiantes en la institución educativa para la prevención de alteraciones posturales a futuro como la cifosis, actitud escoliótica e hiperlordosis.
4. Es conveniente desarrollar programas de intervención educativa que orienten al estudiante para una adecuada ergonomía postural, previniendo alteraciones musculoesqueléticas.
5. Existe la necesidad de implementar un programa en la institución educativa que pueda monitorizar la aparición de alteraciones posturales en los estudiantes y se pueda controlar a temprana edad.
6. Se recomienda desarrollar futuras investigaciones relacionadas a la variable dolor a nivel cervical, dorsal y lumbar en estudiantes del nivel primario.
7. Se recomienda que, a pesar de no haber encontrado una relación entre la forma de uso de la mochila escolar y la intensidad de dolor, se apliquen medidas ergonómicas en la forma de uso de la mochila escolar para evitar posibles puntos dolorosos a temprana edad.

REFERENCIAS

1. Mara B, Galarraga A. Influencia del peso excesivo de la mochila escolar en la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto años de educación básica en la escuela Pérez Guerrero, durante el año 2011. España. Disponible: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1182>
2. Martínez C. et al. Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. Rehabilitación (Madr). 2009; 43(2):72-80.
3. Pérez R. Acciones para la reeducación postural de los escolares que padecen escoliosis. Revista de la facultad cultura física de Granma 2012. Vol. IX: N.º 31 Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6210752.pdf>
4. Morais de M, De Oliveira F, Feliz P. Relação quantitativa entre o peso da mochila escolar x o peso da criança e suas possíveis alterações posturais e algias. Universidade da Amazônia. 2012.
5. Pizarro A. Uso inadecuado de mochilas escolares y alteraciones de la columna vertebral en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa San Juan Macías, de la provincia del Callao 2016. [Tesis de grado y de título], Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae 2016. Disponible en <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/176>
6. García M. et al. Este es el peso máximo que debe llevar su hijo en la mochila. Buenavida, Edición América [internet] [consultado 12 de setiembre 2018] disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/09/06/buenavida/1536249089_597864.html#comentarios.
7. Dowshen M. Conceptos básicos sobre el uso de mochilas. Rady Children [internet]. 2013 [consultado en agosto]. Disponible en:

<https://www.rchsd.org/health-articles/backpack-basics/>

8. Kovacs M. et al. Alteraciones estructurales de la columna vertebral. Red de investigadores de espalda [internet]. [5 de diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.espalda.org/divulgativa/dolor/causas/alteraciones/escoliosis.asp>
9. Espinoza C. et al. Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de una institución educativa pública [artículo] Ecuador 2016, disponible en: <http://conrado.ucf.edu.cu/>
10. Barbosa de S. et al. Relación entre el peso y transporte de la mochila de la escuela y alteraciones posturales en estudiantes de Caxias-MA [artículo] Brasil, 2015, disponible en: <https://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/57>
11. Cazmon S, et al. Effects of school backpacks on spine biomechanics during daily activities: a narrative review of Literature [article] USA 2019, available: sagepub.com/journals-permissions
12. Milton M, et al. Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños(as) de 11 a 13 años [artículo] Loja, 2018, disponible: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/373>
13. Ramiro M. Propuesta de un modelo para el aprendizaje de hábitos posturales en la escuela [artículo] España, 2016. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6719913>
14. Cajamarca A. Análisis de la relación existente entre el dolor de espalda, los trastornos posturales y el manejo ergonómico de la mochila en el ambiente escolar, en adolescentes entre 16 y 18 años de la unidad educativa “Fesvip” en el período octubre 2019 - febrero 2020 [tesis de pregrado] Ecuador. Universidad Central de Ecuador 2020. Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21116>

- 15.** León J. Relación entre el uso de la mochila y dolor de espalda en niños y niñas de 9 a 11 años del quinto y sexto año de básica de la unidad educativa Mariano Negrete [tesis de pregrado] Pontificia Universidad Católica de Ecuador 2019, disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17081>
- 16.** Pizarro A. 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 2016”. [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad Católica del Perú, 2016. Disponible:
http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/176/Pizarro_Rocio_tesis_bachiller_2016.pdf?sequence=1.
- 17.** Anancio P. 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 I. E. Wilma Sotillo de Bacigalupo, Tacna, diciembre 2017 [tesis de pregrado]. Perú: Universidad Privada de Tacna 2017. Disponible:
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/601>
- 18.** Ccatamayo C, Huamán F. Uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en alumnos de la institución educativa “Mariscal Castilla”, Huancayo, 2019 [tesis de pregrado]. Perú: Universidad Peruana Los Andes 2019. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1812>
- 19.** Draque R, Vogl A, Mitchell A. Anatomía para estudiantes. Gray. Edit. Elsevier 2.^a ed. Barcelona. 2010. pp 880.

20. Moore K, Dalley A, Agur A. Fundamentos de Anatomía. Edit. Panamericana. 6ta ed. Buenos Aires. 2010.
21. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 11.^a Edición. México. Edit. Panamericana. 2006. pp. 384-395.
22. Randolph G, Nick A. La columna vertebral. American Academy Orthopaedic surgeons. 2014.
23. Kapandji A. Fisiología articular. 6ta ed. Barcelona: Edit. Panamericana; 2006. pp 249.
24. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Ed. Panamericana. 4ta ed. Montevideo. 2001. Tomo 1.
25. Cailliet R. Anatomía funcional biomecánica. Madrid: Edit. Marban; 2006. pp. 242.
26. Firpo C. Manual de ortopedia y traumatología. Ed. Dunken. 2da ed. Buenos Aires 2005.
27. Repetto A. Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano. Buenos Aires, 2005.
28. Hoppenpeld S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. Edit. El manual moderno. México D. F. 19 Reimp. 2008.
29. López A. La postura corporal y sus patologías: implicaciones en el desarrollo del adolescente: prevención y tratamiento en el marco escolar Pedro Ángel López Miñarro. Facultad de Educación. Universidad de Murcia.
30. Sirven C, et al. Estudio radiológico de la escoliosis. Curvas, ángulos y algo. Congreso: Seram 2012 Poster: S-1054.
31. Skaggs D. et al. Dolor de espalda y mochilas en los niños de la escuela. J Pediatr Orthop. 2006 mayo-Jun; 26 (3): 358-63.

- 32.** Karachalios T. et al. Evaluación de seguimiento de diez años de un programa de cribado escolar para escoliosis. ¿Es la prueba de flexión hacia adelante un criterio diagnóstico preciso para el cribado de la escoliosis? Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10586455>
- 33.** Serrano-Atero et al. Valoración del dolor. Rev. Soc. Esp. Dolor 9: 109-121, 2002.
- 34.** Enciclopedia médica y terminología médica, Barcelona, España. Disponible en:
<https://www.diccionariomedico.net/diccionario-terminos/1484-alteraci%C3%B3n>.
- 35.** Cárdenas R. Vicios posturales, Perú, 2020. Disponible en:
<https://www.drrubencardenas.com/viciosposturales/#:~:text=Los%20vicios%20posturales%2C%20son%20posiciones,trastorno%20en%20la%20mineralizaci%C3%B3n%20%C3%B3sea>.
- 36.** Castro Boch M, et al. Principios morfofuncionales biológicos y socioambientales en la salud. Cuba 2015. Disponible en:
<http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/709/330>.
- 37.** Hernández S, et al. Metodología de la investigación [internet]. México D. F. Edit. Mc. Graw Hill. 5ta ed. 2005. Disponible en:
<https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Población /Muestra	Diseño metodológico	Instrumento	Procesamiento y análisis estadístico
<p>Problema general ¿Qué relación tiene el uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?</p> <p>Problemas específicos 1. ¿Cuál es la frecuencia de la forma de uso de la mochila en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019? 2. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación que tiene en la forma de uso de la mochila escolar en las alteraciones de la columna en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.</p> <p>Objetivos específicos 1. Determinar la frecuencia de la forma de uso de la mochila en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.</p>	<p>Hipótesis general La forma de uso de la mochila escolar tiene relación significativa con las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.</p> <p>Hipótesis específicas 1. Al ser el objetivo específico 1 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis. 2. Al ser el objetivo específico 2 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis. 3. Al ser el objetivo específico 3 de nivel descriptivo no es</p>	<p>Variable independiente Uso de la mochila escolar</p> <p>Variable problema dependiente Alteraciones de la columna</p>	<p>Población La población total de estudiantes fue de 315 correspondientes a los grados de quinto y sexto de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja.</p> <p>Criterio de inclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019. Estudiantes sin enfermedades preexistentes de la columna vertebral. Estudiantes que acepten participar del estudio a través del consentimiento informado. <p>Criterio de exclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiantes con enfermedades 	<p>Diseño de investigación Diseño no experimental, prospectivo, transversal</p> <p>Tipo y nivel de investigación - Correlacional - Correlacional aplicado</p> <p>Enfoque de la investigación Cuantitativo</p> <p>Método de la investigación Científico Deductivo Observacional</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>	<p>Para el procesamiento de los datos y el análisis estadístico correspondiente se utilizó el software estadístico SPSS versión 21.0</p>

anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?	2. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.	necesario formular hipótesis.	<p>congénitas, neuromusculares, entre otras que alteran la columna vertebral, estudiantes con disimetría en miembros inferiores, estudiantes con distrofia muscular y estudiantes con acortamiento de miembros inferiores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes con enfermedades preexistentes de la columna vertebral. • Estudiantes que no acepten participar del estudio a través del consentimiento informado. <p>Muestra Estudiantes de 5to y 6to grados de primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja del departamento de Junín. Los cuales son 315 estudiantes, tomado por método aleatorio simple que cumplen criterios de inclusión y exclusión.</p>
3. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?	3. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista posterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.	4. Al ser el objetivo específico 4 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis.	
4. ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?	4. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista lateral en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.	5. Al ser el objetivo específico 5 de nivel descriptivo no es necesario formular hipótesis.	
5. ¿Cuál es la frecuencia del dolor postural en los estudiantes quinto y sexto grados de	5. Determinar la frecuencia de las alteraciones posturales en la vista anterior en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.	6. La forma de uso de la mochila escolar sí tiene relación significativa con la intensidad de dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.	

educación primaria de la institución educativa San Vicente de San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?	Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
6. ¿Cuál es la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad del dolor en los estudiantes quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019?	5. Determinar la frecuencia del dolor postural en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.
	6. Determinar la relación de la forma de uso de la mochila escolar con la intensidad del dolor en los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019.

Anexo 2

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Índice	Tipo de variable	Escala / instrumento
Independiente Uso de la mochila escolar	Los múltiples compartimentos sirven para encontrar fácilmente los útiles y apuntes de manera organizada.	Forma de uso	Especialistas opinan que el peso no debería superar el equivalente al 10% o 15% del peso del niño.	Peso de la mochila	Adecuado Inadecuado	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
			Indica el medio en el que transporta el material escolar	Tipo de la mochila	Mochila Morral/ maletín rodante	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos I
			Indica la manera que el niño llevará la mochila escolar	Forma de llevar	Ambos hombros Un solo hombro cruzado en la mano	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
Dependiente Alteraciones de la columna	Son alteraciones en la alineación de las vértebras que componen la columna vertebral, siendo las más comunes la escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis y rectificaciones de la curvatura	Postura vista anterior		Hombro descendido Ángulo del talle Alineación de pelvis Alineación de la rodilla	(derecho) (izquierdo) o (ninguno) (derecho) (izquierdo) o (ninguno) (Pelvis alineada) (Derecha elevada) (Izquierda elevada) Normal Valgo Varo	Cualitativa	Ordinal/ Test postural

Son alteraciones en la alineación de las vértebras que componen la columna vertebral, siendo las más comunes la escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis y rectificaciones de la curvatura	Postura vista posterior	Mide la postura de nuestro cuerpo. Nos ayuda a detectar cualquier deformidad de nuestra columna y en general de nuestro cuerpo	Descenso de línea biacromial	(derecha) (izquierda) o (ninguno)	Cualitativa	Ordinal/ Test postural Ordinal/ Test de Adams Ordinal/ Test de EVA
			Alineación de la escápula	(Normal) (abducida) (aducida) (alada)		
			Elevación de la escápula	(Derecha) (izquierda) o (ninguna)		
			Actitud escoliótica	(Sí o no) – (izquierda o derecha)		
			Antepulsión de hombros	(Derecha) (Izquierda) (Ninguno)		
	Postura vista lateral	El test de Adams es la maniobra más aceptada universalmente para diferenciar entre una actitud escoliótica y	Cifosis	(Sí) (No)		
			Hiperlordosis lumbar	(Sí) (No)		
			Alineación de la pelvis	(Normal) (Retroversión) (Anteversión)		
			Alineación de la rodilla	(Normal) (Flexa) (Recurvatum)		
			Lado de la giba dorsal	(Izquierda o derecha) (ninguno)		
Test de Adams		Tipo de curvatura escoliótica	(C) (S) (Ninguno) Normal ()			

		una escoliosis estructurada.	Marcha Arco plantares	Negativa () Positiva () Normal () Semiplano () Plano () Cavo ()		
	Dolor	Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores	Intensidad de dolor	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0 – 4 dolor mínimo 5 – 7 dolor moderado 8 –10 dolor severo		
Covariables	Edad	Tiempo de existencia de un ser vivo desde su nacimiento	Mide la cantidad de años	Niños pertenecientes al quinto y sexto grados de primaria	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos
	Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Define como femenino y masculino	Niños pertenecientes al quinto y sexto grados de primaria	Cualitativa	Ordinal/ Ficha de recolección de datos

Anexo 3

Ficha de recopilación de datos

Ficha de evaluación

1. Datos del alumno:

Código:Edad:Sexo:.....Peso del alumno:.....

2. Uso de la mochila escolar

2.1 Peso de la mochila:

2.2 Tipo de la mochila escolar:

a. Mochila b. Morral/maletín C. Rodante

2.3 Forma de uso

a. En los 2 hombros b. En un solo hombro c. Cruzado d. En la mano

3. Alteraciones de la columna

3.1. Vista anterior

3.1.1. Hombro descendido: Derecha () Izquierda () Ninguno ()

3.1.2. Ángulo del talle: Derecha () Izquierda () Ninguno ()

3.1.3. Alineación de pelvis: Pelvis alineada () Derecha elevada ()

Izquierda elevada ()

3.1.4. Alineación de la rodilla: Normal () Valgo () Varo ()

3.2. Vista posterior

3.2.1. Descenso de la línea biacromial: Derecha () Izquierda () Ninguno ()

3.2.2. Alineación de la escápula: Normal () Aducida () Abducida () Alada ()

)

3.2.3. Elevación de la escápula: Derecha () Izquierda () Ninguna ()

3.2.4. Actitud Escoliótica: Sí () No () Izquierda () Derecha ()

3.2.5. Lado de la giba: Izquierda () Derecha () Ninguna ()

3.2.6. Tipo de curvatura escoliótica: C () S () Ninguna ()

3.2.7. Marcha: Normal () Negativa () Positiva ()

3.2.8. Arcos plantares: Normal () Semiplano () Plano () Cavo ()

3.3. Vista lateral

3.3.1. Antepulsión de hombro: Derecha () Izquierda () Ninguno ()

3.3.2. Cifosis: Sí () No ()

3.3.3. Hiperlordosis lumbar: Sí () No ()

3.3.4. Alineación de la pelvis: Normal () Retroversión () Anteversión ()

3.3.5. Alineación de las rodillas: Normal () Flexo () Recurvatum ()

4. Dolor

4.1. Intensidad de dolor

✓ **Escala visual análoga (Test de EVA)**

Dolor mínimo				Dolor moderado				Dolor severo		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Anexo 4

Consolidado de opinión de juicio de expertos en la validación de instrumento

(Mediante el criterio de expertos)

Instrucciones:

El presente documento tiene como objeto recoger las informaciones útiles de personas especializadas en el tema:

Título: Relación del uso de la mochila y alteraciones en la columna de los estudiantes Jauja – 2019

Presentada por:

Bach. Gisel Pamela Paucar Ayllon

Bach. Joisy Naysha Anchiraico Palomares

Indicadores	Criterio	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				80%	
2. Objetividad	Está expresado con conductas observables					100%
3. Actualidad	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					100%
4. Organización	Existe una secuencia lógica y ordenada a las preguntas				80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de calidad y cantidad					100%
6. Intencionalidad	Es útil y adecuado para la investigación					100%
7. Consistencia	Es congruente y se basa en aspectos teórico-científicos				80%	
8. Coherencia	Considera que los ítems utilizados son propios del campo a estudiar				80%	
9. Metodología	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					100%
Valoración asignada por cada experto						
Promedio de valoración general						

I. Opción de aplicabilidad

El instrumento **SÍ** es aplicable, responde al problema planteado

II. Promedio de valoración

91%



III. Evaluador: -----

Mg. Mabel Sarango Julca

**CONSOLIDADO DE OPINION DE JUICIO DE EXPERTOS EN LA
VALIDACION DE INSTRUMENTO**

(Mediante el criterio de expertos)

INSTRUCCIONES:

El presente documento, tiene como objeto recoger las informaciones útiles de personas especializadas en el tema:

TITULO: RELACIÓN DEL USO DE LA MOCHILA Y ALTERACIONES EN LA COLUMNA DE LOS ESTUDIANTES JAUJA – 2019

PRESENTADO POR:

Bach. GISEL PAMELA PAUCAR AYLLON

Bach. JOISY NAYSHA ANCHIRAICO PALOMARES

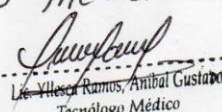
INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 40%	BUENA 41 - 60%	MUY BUENA 61 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica y ordenada a las preguntas					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Es útil y adecuado para la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Es congruente y se basa en aspectos teóricos - científicos					X
8. COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo a estudiar					X
9. METODOLOGIA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
VALORACION ASIGNADA POR CADA EXPERTO						X
PROMEDIO DE VALORACION GENERAL						X

I. OPCION DE APLICABILIDAD

El instrumento ^{Si'}..... es aplicable, responde al problema planteado

II. PROMEDIO DE VALORACION Excelente

III. EVALUADOR: Mg. Anibal Gustavo Yllesca Ramos


 Mg. Yllesca Ramos, Anibal Gustavo
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 11161

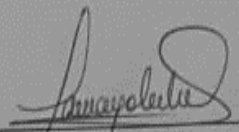
Declaración jurada

DECLARACION JURADA

Yo, Cecilia Huamán Camayo con número de DNI: 4673990 y colegiatura 8786,
con domicilio legal en Pje. Horacio Gutiérrez # 298 y
correo electrónico cecilia.camayo@hotmail.com

Declaro bajo juramento que:

1. Llevo laborando más de 5 años en el sector público.
2. Soy responsable de la veracidad de los documentos e información que se menciona en este documento


LIC. TM en T.F y R. CECILIA HUAMAN CAMAYO

CONSOLIDA DE OPINION DE JUICIO DE EXPERTOS EN LA VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación:

1.2. Nombre del Instrumento y Motivo de la evaluación:
.....

1.3. Autora del Instrumento:

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 40%	BUENA 41 - 60%	MUY BUENA 61 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica y ordenada a las preguntas					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Es útil y adecuado para la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Es congruente y se basa en aspectos teóricos - científicos					X
8. COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo a estudiar					X
9. METODOLOGIA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
VALORACION ASIGNADA POR CADA EXPERTO						100%
PROMEDIO DE VALORACION GENERAL						100

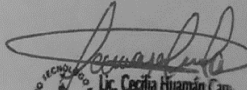
II. OPCION DE APLICABILIDAD

El instrumento Si es aplicable, responde al problema planteado

III. PROMEDIO DE VALORACION

100

IV. EVALUADOR:


 Lic. Cecilia Huamán Cam.
 Tecnólogo Médico
 CTMP 8736

CONSOLIDA DE OPINION DE JUICIO DE EXPERTOS EN LA VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación:

1.2. Nombre del Instrumento y Motivo de la evaluación:
.....

1.3. Autora del Instrumento:

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 40%	BUENA 41 - 60%	MUY BUENA 61 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica y ordenada a las preguntas					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Es útil y adecuado para la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Es congruente y se basa en aspectos teóricos - científicos					X
8. COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo a estudiar					X
9. METODOLOGIA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
VALORACION ASIGNADA POR CADA EXPERTO						100%
PROMEDIO DE VALORACION GENERAL						100

II. OPCION DE APLICABILIDAD

El instrumento si es aplicable, responde al problema planteado

III. PROMEDIO DE VALORACION

100

IV. EVALUADOR:

MINISTERIO DE SALUD GOBIERNO REGIONAL
HOSPITAL DEPARTAMENTAL HUANCAMELICA

[Firma]
Lic. TM. Nataly P. Alvarez Martínez
JEFE DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
CTMP 10223

CONSOLIDA DE OPINION DE JUICIO DE EXPERTOS EN LA VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación:

1.2. Nombre del Instrumento y Motivo de la evaluación:
.....

1.3. Autora del Instrumento:

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE 0 - 20%	REGULAR 21 - 40%	BUENA 41 - 60%	MUY BUENA 61 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica y ordenada a las preguntas					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Es útil y adecuado para la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Es congruente y se basa en aspectos teóricos - científicos					X
8. COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo a estudiar					X
9. METODOLOGIA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
VALORACION ASIGNADA POR CADA EXPERTO						100%
PROMEDIO DE VALORACION GENERAL						100

II. OPCION DE APLICABILIDAD

El instrumento Si es aplicable, responde al problema planteado

III. PROMEDIO DE VALORACION

100

IV. EVALUADOR:


Dra. Luz Consuelo Yallico Madge
 ESPECIALISTA EN SALUD MATERNO INFANTIL
 C.E.P. 13544

Anexo 5

Consentimiento informado

Título: “Relación del peso de la mochila y alteraciones en la columna de los estudiantes, Jauja – 2019”

Autoras: Anchiraico Palomares, Joisy Naysha y Paucar Ayllon, Gisel Pamela

Siendo egresada de la Universidad Continental, declaro que en este estudio se pretende determinar la relación del peso de la mochila y alteraciones en la columna de los estudiantes, para lo cual Ud. autoriza voluntariamente la participación de su menor hijo. Para tal efecto, se le realizará una explicación detallada de todo el estudio y su participación en él, luego se le realizará un test de evaluación postural y escala visual análoga (EVA).

El uso de las mochilas escolares con materiales como libros, cuadernos y otros artículos educativos, pueden llegar a sobrepasar el límite recomendado para los niños, cuyos huesos están en crecimiento y los daños son mucho mayores cuando el esqueleto es más inmaduro, por lo que la carga excesiva en la espalda condiciona un crecimiento con vicio de postura. Los menores crecen con una actitud de dorso curvo, cuando lo ideal es que sea a la hiperextensión, al estirar la columna. En la actualidad casi el 42% de los niños menores de 11 años sufren dolores de espalda y el porcentaje aumenta hasta el 51% en niños y el 69% en las niñas entre 13 y 15 años.

Riesgos y beneficios

Las consecuencias del uso inadecuado y el diseño de este aditamento escolar, la forma de transportar, el tiempo que llevan sentados en un mobiliario inadecuado y la carga de

la mochila se han determinado como posibles factores de riesgo de dolor y alteraciones en el sistema musculoesquelético especialmente en la espalda.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales.

Consentimiento

Yo, _____, identificado con
DNI N.º _____, padre de familia del menor:
_____, autorizo la participación de mi
menor hijo en la investigación: **Relación del uso de la mochila y alteraciones en la
columna de los estudiantes Jauja – 2019**, así mismo:

- Doy consentimiento al equipo de investigadores para aplicarme las encuestas de estilo de vida y grado de dependencia:

SÍ () NO ()

- Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SÍ () NO ()

Firma del participante

investigador

Investigador

Anexo 6

Solicitud para evaluación en la institución

Solicito: **permiso para realizar
trabajo de investigación**

Sor Carmela Alvarado Malaver

Directora actual de la institución educativa San Vicente de Paúl

Yo, Paucar Ayllon, Gisel P., identificada con DNI N.º 72508464 con domicilio en Av. Alfonso Ugarte s/n Huari, Huancán; y la señorita Anchiraico Palomares, Joisy N., identificada con DNI N.º 71106345 con domicilio en Jr. Santa Isabel 388 El Tambo. Ante Ud. respetuosamente nos presentamos y exponemos.

Que habiendo culminado la carrera profesional de **Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación** de la Universidad Alas Peruanas, solicito a Ud. Permiso para realizar trabajo de investigación en su institución sobre **Relación del peso de la mochila y alteraciones en la columna de los estudiantes** para obtener el grado de licenciada.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Jauja, 13 de agosto del 2019

Paucar Ayllon, Gisel


DNI 72508464

Anchiraico Palomares, Joisy

DNI 711063

Anexo

Carta de permiso para desarrollar la evaluación

 "AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUGNIDAD"

AUTORIZACIÓN

Jauja, 19 de agosto del 2019


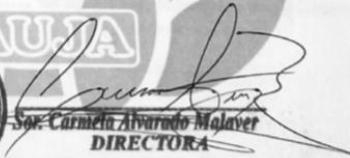
DIRECTORA: SOR CARMELA ALVARADO MALAVER
DEL C.E. "SAN VICENTE DE PAUL" – JAUJA

Presente.-

Estimados bachilleres **ANCHIRAICO PALOMARES Joisy Naysha,**
PAUCAR AYLLON Gisel Pamela, por medio de la presente, me permito informarle que damos por autorizado a realizar la evaluación correspondiente para su proyecto de tesis denominado "**RELACIÓN DEL USO DE LA MOCHILA Y ALTERACIONES EN LA COLUMNA DE LOS ESTUDIANTES JAUJA-2019**", a los alumnos de los QUINTOS Y SEXTOS GRADOS del nivel primario previo consentimiento informado por parte de los padres.

Sin más por el momento me despido de ustedes quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto. Reciba un cordial saludo.

Atentamente,



SOR CARMELA ALVARADO MALAVER
La Directora

Anexo 8

Base de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	código	Cadena	3	0	codigo	Ninguno	Ninguno	8	Izquierda	Nominal	Entrada
2	edadalum	Númérico	2	0	edad estudiante	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	sexo	Cadena	1	0	sexo	{1, femenino...}	Ninguno	8	Izquierda	Nominal	Entrada
4	pesoalumn	Númérico	3	0	peso alumno	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
5	pesomochila	Númérico	2	0	peso mochila	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
6	tipodemochila	Númérico	16	0	tipod de mochila	{1, mochila...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	formadeuso	Númérico	16	0	forma de uso	{1, dos hom...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	hombdesc	Númérico	8	0	hombro descen...	{0, ninguno...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	talle	Númérico	8	0	ángulo del talle	{0, ninguno...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	alineaciód...	Númérico	8	0	alineación de p...	{0, pelvis al...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	alineaciód...	Númérico	8	0	alineación de ro...	{0, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
12	descenso...	Númérico	8	0	descenso linea...	{0, ninguno...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	alineación...	Númérico	8	0	alineación escá...	{0, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	elevación...	Númérico	8	0	elevación escá...	{0, ninguno...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
15	actitudescol...	Númérico	8	0	actitud escoli...	{1, si...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	antepulsión...	Númérico	8	0	antepul hombro	{1, izquierda...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
17	cifosis	Númérico	8	0	cifosis	{1, si...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
18	hiperlordosi...	Númérico	8	0	hiperlordosi	{1, si...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
19	alineapelvis	Númérico	8	0	alineapelv	{1, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
20	alinearodilla	Númérico	8	0	alinearodilla	{1, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
21	ladogiba	Númérico	8	0	lado giba	{1, izquierda...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
22	tipocurvaescol	Númérico	8	0	tipo curva escol	{1, c...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
23	marcha	Númérico	8	0	marcha	{1, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
24	arcosplantar	Númérico	8	0	arco plantar	{1, normal...}	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
25	intensidadd...	Númérico	2	0	escala visual a	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
26	categoríaEVA	Númérico	8	2	categoríaEVA	{1,00, leve}	Ninguno	14	Derecha	Nominal	Entrada
27	PESIDEA	Númérico	8	2	PESIDEALM	Ninguno	Ninguno	15	Derecha	Escala	Entrada

	código	edadalum	sexo	pesoalumn	pesomochila	tipodemochila	formadeuso	hombdesc	talle	alineacióndepelvis	alineaciónderodilla	descensoalineación	elevaciónescap	actitudescol	actitudescol
1	001	11	femenino	37	4	rodante	un solo ho...	izquierda	derecha	pelvis alien...	normal	derecha	aducida	izquierda	si
2	002	10	femenino	30	4	mochila	un solo ho...	izquierda	ninguno	pelvis alien...	vario	derecha	normal	derecha	no
3	003	11	femenino	53	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	normal	izquierda	normal	derecha	no
4	004	10	femenino	39	3	mochila	dos hombros	derecha	derecha	derecha el...	valgo	izquierda	normal	derecha	no
5	005	10	femenino	31	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	normal	izquierda	normal	izquierda	no
6	006	10	femenino	35	4	mochila	dos hombros	izquierda	izquierda	izquierda e...	vario	izquierda	alada	izquierda	no
7	007	10	femenino	38	3	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	normal	ninguno	normal	derecha	no
8	008	11	femenino	37	5	mochila	dos hombros	izquierda	izquierda	pelvis alien...	vario	izquierda	normal	derecha	no
9	009	10	femenino	39	4	mochila	un solo ho...	izquierda	derecha	pelvis alien...	normal	izquierda	normal	ninguno	si
10	010	10	femenino	44	4	mochila	un solo ho...	izquierda	ninguno	pelvis alien...	valgo	derecha	normal	ninguno	no
11	011	11	femenino	37	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	izquierda e...	normal	izquierda	alada	ninguno	si
12	012	11	femenino	44	3	mochila	dos hombros	derecha	derecha	izquierda e...	normal	derecha	normal	ninguno	no
13	013	10	femenino	39	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	normal	izquierda	normal	ninguno	no
14	014	11	femenino	36	5	mochila	un solo ho...	izquierda	derecha	pelvis alien...	vario	izquierda	alada	izquierda	si
15	015	11	femenino	57	5	mochila	dos hombros	derecha	izquierda	izquierda e...	vario	izquierda	normal	ninguno	no
16	016	10	femenino	35	5	mochila	dos hombros	izquierda	derecha	izquierda e...	normal	izquierda	alada	ninguno	no
17	017	11	femenino	31	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	normal	izquierda	normal	ninguno	no
18	018	11	femenino	40	4	mochila	dos hombros	derecha	ninguno	izquierda e...	vario	izquierda	aducida	ninguno	no
19	019	10	femenino	32	5	mochila	un solo ho...	izquierda	ninguno	pelvis alien...	vario	izquierda	normal	izquierda	no
20	020	11	femenino	37	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	izquierda e...	vario	izquierda	normal	derecha	no
21	021	11	femenino	35	3	mochila	un solo ho...	derecha	izquierda	pelvis alien...	normal	derecha	normal	ninguno	no
22	022	10	femenino	39	4	mochila	un solo ho...	izquierda	ninguno	pelvis alien...	vario	ninguno	normal	derecha	no
23	023	11	femenino	37	4	mochila	dos hombros	izquierda	ninguno	pelvis alien...	vario	ninguno	alada	derecha	no
24	024	11	femenino	31	4	mochila	un solo ho...	izquierda	izquierda	pelvis alien...	vario	ninguno	aducida	derecha	no

Anexo 9

Fotografías



Foto tomada en el frontis de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019



Foto evaluando a los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria de la institución educativa San Vicente de Paúl de Jauja en el 2019