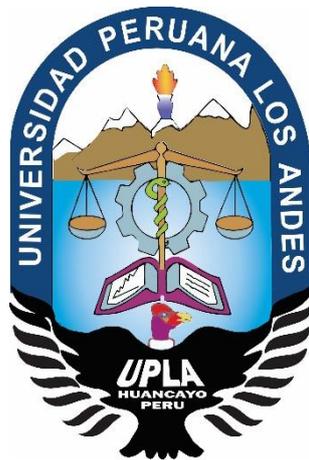


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



TESIS

Título : USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA”, HUANCAYO, 2019

Autoras : Ccatamayo Ccente Sandy Yessica
Huaman Flores Betia Eunice

Asesora : Lic. TM. Lucila Milagros Matos Olivera

Para optar : El título profesional de Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación

Línea de investigación: : Salud y Gestión de la Salud

Fecha de inicio y término : 07 de junio del 2019 al 07 de junio del 2020

HUANCAYO – PERÚ – 2019

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona de provecho que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ellos, me formaron con reglas y algunas libertades y me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Sandy

A mis maestros que se han tomado el arduo trabajo de transmitirme sus conocimientos sobre el arte y ciencia que corresponde a mi profesión, han sido ellos quienes han sabido encaminarme de forma correcta y me han ofrecido sabios consejos que han orientado mi vocación profesional.

Eunice

AGRADECIMIENTOS

A nuestra querida alma mater, Universidad Peruana Los Andes, por habernos acogido durante estos años de estudio en nuestra vida de formación personal y profesional, en cuyas aulas quedan gratos recuerdos de sacrificios, logros y crecimiento personal, logrando nuestros sueños de superación, para así forjarnos un futuro mejor como profesionales en salud.

A los docentes de la institución educativa “Mariscal Castilla” de, El Tambo por su disposición favorable en la realización del estudio de investigación.

A los alumnos del 4° y 5° año de educación secundaria que accedieron a participar en la investigación posibilitando de esa forma su ejecución y culminación.

Ccatamayo Ccente Sandy Yessica
Huaman Flores Betia Eunice

INTRODUCCIÓN

Las mochilas pesadas usadas de forma cotidiana por los escolares producen presión sobre las articulaciones y ligamentos y pueden originar una mala postura, tensión en la espalda y un posible dolor lumbar. Las mochilas llevadas en un solo hombro producen flexión de tronco y elevación de hombro y las mochilas transportadas en dos hombros reducen la flexión de tronco y elevación del hombro. Cuando los escolares llevan una carga pesada, adoptan una postura de flexión compensatoria del tronco que origina cambios en la curvatura de la columna vertebral que al prorrogarse provocan dolor. Se considera que las mochilas pesadas están asociadas a alteraciones de la postura corporal en diversos segmentos corporales.

Con el objetivo de determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019, se realizó un estudio descriptivo correlacional de corte transversal, con una población de 350 estudiantes en el 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa “Mariscal Castilla, de donde se eligió una muestra de 105 alumnos a los que se les aplicó el “Protocolo de uso de mochilas escolares” y “La ficha de evaluación postural”.

El estudio elaborado consta de seis capítulos: en el I, se demarca el problema y se destacan los elementos fundamentales que darán orientación al estudio; en el capítulo II, se anotan los componentes teóricos que sustentan el estudio y además permiten comprender y explicar las variables y sus relaciones; en el capítulo III, se plantean las hipótesis y se operacionalizan las variables; en el capítulo IV, se describe la metodología que se ha seguido para: la obtención y procesamiento de datos, y la afirmación de conclusiones de validez científica; en el capítulo V, se presentan los

resultados obtenidos y en el capítulo VI, se hace el contraste de los resultados obtenidos en el estudio con los hallazgos de otros investigadores. Finalmente se consignan las conclusiones y recomendaciones.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
INTRODUCCIÓN	IV
CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3.1. PROBLEMA GENERAL	22
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	22
1.4. JUSTIFICACIÓN	23
1.4.1. SOCIAL O PRÁCTICA.....	23
1.4.2. TEÓRICA O CIENTÍFICA	23
1.4.3. METODOLÓGICA.....	23
1.5. OBJETIVOS	24
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	24
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTE DE ESTUDIO	25
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	25
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	28
2.2. BASES TEÓRICAS	29
2.2.1. USO DE MOCHILA ESCOLAR.....	29
2.2.1.1. DISEÑO DE LA MOCHILA	30
2.2.1.2. MANEJO DE LA MOCHILA.....	32
2.2.1.3. CONFORTABILIDAD EN EL USO DE LA MOCHILA.....	34
2.2.2. ALTERACIÓN POSTURAL EN ADOLESCENTES	36
2.2.2.1. ALTERACIONES POSTURALES DE LA CABEZA	37
2.2.2.2. ALTERACIONES POSTURALES DE HOMBROS- ESCÁPULA.....	39
2.2.2.3. ALTERACIONES POSTURALES DE PELVIS.....	40
2.2.2.4. ALTERACIONES POSTURALES DE RODILLA	41
2.2.2.5. ALTERACIONES POSTURALES DE PIES	41
2.2.2.6. ALTERACIONES POSTURALES DE PÍVOTS	43
2.3. MARCO CONCEPTUAL	47

CAPÍTULO III
HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL.....	48
3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	48
3.3. VARIABLES DEL ESTUDIO	50
3.3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	51

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO DE INVESTIGACION	53
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	54
4.4. DISEÑO.....	55
4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	55
4.5.1. POBLACIÓN.....	55
4.5.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	56
4.5.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	56
4.5.2. MUESTRA.....	57
4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	59
4.6.1. PARA VALORAR EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR	59
4.6.2. PARA VALORAR LAS ALTERACIONES POSTURALES.....	59
4.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	61
4.7.1. PROCESAMIENTO DESCRIPTIVO DE DATOS	61
4.7.2. PROCESAMIENTO INFERENCIAL DE DATOS	61
4.7.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA PROBAR LAS HIPÓTESIS	62
4.8. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN	63

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS.....	64
5.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ALUMNOS (AS).....	64
5.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR	69
5.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POSTURA DE LOS ALUMNOS (AS).....	72
5.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	79
5.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD	79

5.2.2. CORRELACIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.	80
5.2.3. CORRELACIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.	84
5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.	88
5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.	92

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR.....	96
6.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERACIONES POSTURALES.....	99
6.3. USO DE LA MOCHILA Y LAS ALTERACIONES POSTURALES	101
CAPÍTULO VII.....	104
CONCLUSIONES	104
CAPÍTULO VIII.....	106
RECOMENDACIONES	106
CAPÍTULO IX.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
CAPÍTULO X	113
ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: SEXO DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019 _____	64
TABLA 2: EDAD DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019 _____	65
TABLA 3: PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019 _____	66
TABLA 4: GRADO DE ESTUDIOS DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019 _____	67
TABLA 5: ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019 _____	68
TABLA 6: DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	69
TABLA 7: MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	70
TABLA 8: CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	71
TABLA 9: POSTURA ESTÁTICA DE LA CABEZA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	72
TABLA 10: POSTURA ESTÁTICA DE HOMBROS-ESCÁPULA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	73
TABLA 11: POSTURA ESTÁTICA DE PELVIS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	74
TABLA 12: POSTURA ESTÁTICA DE RODILLAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	75
TABLA 13: POSTURA ESTÁTICA DE PIES EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	76
TABLA 14: POSTURA ESTÁTICA DE PÍVOTS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019 _____	77

TABLA 15: CONSOLIDADO DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y DE LAS ALTERACIONES POSTURALES _____	78
TABLA 16: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS DATOS CONSOLIDADOS DE IDENTIDAD PROFESIONAL Y SATISFACCIÓN LABORAL _____	79
TABLA 17: RELACIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA _____	81
TABLA 18: RELACIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA _____	85
TABLA 19: RELACIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA _____	89
TABLA 20: RELACIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA _____	93

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: SEXO DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019.....	64
FIGURA 2: EDADES DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019.....	65
FIGURA 3: PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019.....	66
FIGURA 4:GRADO DE ESTUDIOS DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019.....	67
FIGURA 5: INDICE DE MASA CORPORAL DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	68
FIGURA 6: DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	69
FIGURA 7: MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	70
FIGURA 8: CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	71
FIGURA 9: POSTURA ESTATICA DE LA CABEZA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019.....	72
FIGURA 10: POSTURA ESTATICA DE HOMBROS-ESCAPULAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	73
FIGURA 11:POSTURA ESTATICA DE PELVIS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019	74
FIGURA 12: POSTURA ESTATICA DE RODILLAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019	75
FIGURA 13: POSTURA ESTATICA DE PIES EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARIASCAL CASTILLA” - 2019	76
FIGURA 14: POSTURA ESTATICA DE PIVOTS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019.....	77

FIGURA 15: FIGURA DE DISPERSIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS i.e. “MARISCAL CASTILLA”, 2019	80
FIGURA 16: gráfico DE DISPERSIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS i.e. “MARISCAL CASTILLA”, 2019	84
FIGURA 17: gráfico DE DISPERSIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS i.e. “MARISCAL CASTILLA”, 2019.....	88
FIGURA 18: GRÁFICO DE DISPERSIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS I.E. “MARISCAL CASTILLA”, 2019	92

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019, se realizó un estudio correlacional de corte transversal, con una población de 350 estudiantes en el 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa “Mariscal Castilla, de donde se eligió una muestra de 105 alumnos a los que se les aplicó el “Protocolo de uso de mochilas escolares” y “La ficha de evaluación postural”; entre los resultados se destaca que: 34,3 % alumnos tienen un mal uso o muy mal uso de la mochila escolar y el 9,6 % alumnos tienen 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).

PALABRAS CLAVES: uso de mochila escolar, alteración postural, adolescente, escolar.

ABSTRACT

In order to determine the relationship between the use of the school bag and postural alterations in students of the Mariscal Castilla Educational Institution of Huancayo in 2019, a cross-sectional descriptive cross-sectional study was conducted, with a population of 350 students In the 4th and 5th year of secondary education of the educational institution "Mariscal Castilla, from which a sample of 105 students was chosen to whom the "Protocol for the use of school bags" and "The postural evaluation form"; The results include that: 34.3% students have a bad use or very bad use of the school bag and 9.6% students have marked or serious postural alteration, followed by 25.7% who have moderate postural alteration; Likewise, when the use of backpacks used by school children improves, postural alterations are reduced (moderate Pearson correlation coefficient negative; -0.463).

KEY WORDS: use of school bag, postural alteration, adolescent, school.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad, la prevalencia de dolor de espalda afecta a más del 50 % de los adolescentes, de los cuales el 34% reportaron modificaciones o limitación de actividades por dolor y el 14% toman analgésicos, este problema es más frecuente en mujeres (1). Se estima que el 27 % de los casos de dolor de espalda se debe al inadecuado uso del bolso escolar o mochila; también se ha reportado que el 21 % de los escolares presenta algún problema de columna debido al inadecuado uso de la mochila; la prevalencia de este problema es mayor en los adolescentes con obesidad y en los que llevan una vida sedentaria, además las alteraciones posturales y de columna se han incrementado en un 30% en la última década, del mismo modo se ha comprobado que los problema de columna de la adolescencia persisten y hasta se intensifican en la edad adulta. En cualquier parte del mundo se ha acrecentado las consultas por dolor de espalda entre los escolares, se manifiesta con una incomodidad que restringe determinados movimientos y muchos profesores han reportado estos problemas (2).

Se considera que la postura correcta es aquella que necesita menor esfuerzo, es cómoda, no fatigante y permite la libre ejecución de la actividad que estamos realizando, es "la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de la gravedad". La mayoría de las alteraciones de la columna vertebral se relacionan con inadecuados hábitos posturales durante la edad escolar,

influenciados o determinados por los diferentes factores de riesgo como el peso excesivo de la mochila, el diseño del mobiliario escolar. El mantenimiento y el control de la postura en diferentes posiciones aseguran la integridad y la integración de los diferentes sistemas del cuerpo humano, asegurando un efectivo y eficiente funcionamiento corporal como un todo; la postura está influenciada por la herencia, alguna patología y el hábito en la realización de algunas actividades o transportar algunas cosas (1).

El bolso escolar es un saco de tela u otro material que posee tirantes para ambos hombros y hace que la persona tenga una postura erguida y el peso se disponga en la espalda, proporciona comodidad para transportar el material escolar ya que deja los miembros superiores libres para otra actividad. Durante años, los escolares han usado la mochila como un medio de transporte, llevando dentro de ellos libros y cuadernos entre otros materiales, el distinto tipo de mochila y las diferentes formas de transporte en esta edad, así como el uso frecuente de una mochila en un solo hombro, van a influenciar en las curvas de la columna vertebral. El uso de mochilas escolares es una actividad que forma parte de la vida diaria de los escolares, la preocupación actual por el peso de las mochilas se debe no solo al esfuerzo físico que necesitan realizar los niños para transportarlas, sino también a su posible relación con el dolor de espalda y con las alteraciones estáticas de la columna vertebral (2).

Las mochilas pesadas que se transportan incorrectamente en la espalda o los hombros de los escolares pueden ejercer presión sobre sus articulaciones y ligamentos y pueden estar asociadas con una mala postura, tensión en la espalda y un posible dolor lumbar. Las mochilas transportadas en un solo hombro van a causar flexión de tronco y elevación de hombro y las mochilas transportadas en dos hombros van a reducir la flexión de tronco y elevación del hombro. Mientras los escolares llevan una carga

pesada, adoptan una postura de flexión compensatoria del tronco y cambios en la curvatura de la columna vertebral que al prolongarse provocan dolor (3).

La carga de bolsas escolares con pesos excesivos induce una posición flexión de la cabeza, la prolongación de hombros; los alineamientos incorrectos de la columna vertebral afectan a los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos, la espalda al estar encorvada tiene más posibilidades de debilitar los músculos del abdomen y el diafragma, teniendo como consecuencia la aparición de un vientre abultado y problemas respiratorios y es responsable de una imagen corporal deteriorada que conlleva a niveles más bajos de autoestima (4).

En el 2017, Ashtekar S, et al, en un estudio realizado en adolescentes de Maharashtra, india encuentran que existe asociación entre las mochilas pesadas y las quejas musculoesqueléticas y las modificaciones de la postura corporal; asimismo el 47% de las mochilas escolares pesaban más del 10% de peso corporal este estudio demostraba que el excesivo peso de la mochila escolar provocaba alteraciones en las estructuras óseas, articulares y musculares que afectaba el proceso de crecimiento y generaba anomalías posturales que perdurarían en la edad adulta, estas molestias mostraba impactos desfavorables a la salud en amplios grupos de escolares (5)

En el 2018, Perrone M, et al, en una investigación realizada en Coast - Australia, evidencian que existe asociación significativa entre el uso de mochilas pesadas y los trastornos biomecánicos del organismo, asimismo el 58% de los problemas de columna de los chicos se relacionan con la sobrecarga de la mochila escolar, se observaron asimetrías y desórdenes de equilibrio por el exceso de peso; la carga de la mochila llega hasta los 10 kilos que es más del doble del límite permitido (10 % de su peso),

advierten que de persistir estos inconvenientes se generarán contracturas musculares, cifosis e incluso la desviación lateral de la columna vertebral o escoliosis (6).

En el 2015, Bahiraei S, et al, en un estudio realizado en adolescentes de Rasht, Irán, demuestran que El principal factor de riesgo para las patologías como la escoliosis y cifosis en escolares de educación secundaria es llevar mochilas de peso excesivo; este problema en la actualidad se ha incrementado porque los estudiantes deben de llevar su computadora portátil, además la inseguridad es grande y deben cargar permanentemente su mochilas con sus accesorios y equipos El uso de mochilas también ha generado lesiones agudas que se manifiestan con dolor: de espalda, de cuello y de hombro; la postura, la curvatura espinal y la función pulmonar se han visto afectadas, etc; sin embargo aún no se han tomado las medidas correctivas pertinentes es posible que se necesita una mayor comprensión de la evolución de la postura de los adolescentes y sus factores subyacentes para guiar un apropiado proceso de toma de decisiones en materia de salud del escolar adolescente (7).

En nuestro país, en el 2016, Sierra L, en una investigación realizada en Chorrillos, Lima, encuentra que el uso del accesorio escolar (mochilas), está relacionado de forma significativa con las alteraciones posturales en los adolescentes, además las bolsa escolares son inadecuadas en el 72% de los casos, también se detectó la presencia de asimetría de hombros, alteraciones de retropulsión y antepulsión de hombros genera incomodidad y dolor en los escolares; gran cantidad de estos escolares han recurrido a los médicos para recibir tratamiento por sus problemas musculo esqueléticos y el dolor de la columna vertebral; estos problemas musculoesqueléticos de los adolescentes afectar el pico máximo de crecimiento de esta edad (8).

En el Centro Educativo “Mariscal Castilla” de; El Tambo, se ha observado que los escolares deben de portar múltiples cuadernos y textos de las asignaturas de cursan, también llevan accesorios deportivos y otros trabajos escolares; la mayor parte de ellos vienen de los alrededores de la ciudad y generalmente se desplazan caminado de su casa al colegio y viceversa; en múltiples ocasiones los padres han percibido que sus hijos se quejan de dolor y malestar por tener que llevar una pesada mochila; sin embargo no se ha realizado ningún riguroso estudio que pueda comprobar la asociación del dolor de espalda con posibles alteraciones posturales a causa del inadecuado uso de las mochilas.

Por todo lo mostrado anteriormente, realizamos este estudio con el propósito de determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en la Institución Educativa Mariscal Castilla de Huancayo El Tambo en el 2019.

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

La investigación se basó en la premisa que; cuando los adolescentes trasportan de forma inadecuada la mochila escalar; se generan problemas posturales, esto debido a que el peso de la mochila altera diversos ángulos corporales que pueden deformar de forma permanente diversas estructuras que regulan la postura corporal.

DELIMITACIÓN ESPACIAL

El estudio se realizó en adolescentes estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo.

DELIMITACIÓN TEMPORAL

El estudio se ejecutó en el año 2019, se recolectaron los datos en los primeros meses del año en mención. La investigación incluyó a todos los adolescentes matriculados en el 4° y 5° año y que asistían de forma regular a la institución educativa en referencia.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?

1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es la relación entre el **diseño de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?
2. ¿Cuál es la relación entre el **manejo de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?
3. ¿Cuál es la relación entre la **confortabilidad de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. SOCIAL O PRÁCTICA

Los resultados del estudio nos permitieron sugerir la implementación de un programa que mejore el uso de la mochila escolar en las instituciones educativas de nivel secundario con el fin de evitar alteraciones posturales y otras alteraciones musculoesqueléticas en la adolescencia y en la posterior vida adulta.

1.4.2. TEÓRICA O CIENTÍFICA

Al realizar este estudio alcanzamos una mejor comprensión de la teoría del equilibrio corporal y del control postural, enfatizando la forma en que determinados factores del entorno pueden dificultar y alterar el desarrollo corporal de los adolescentes, además se evidenciará que en esta etapa de vida algunas actividades cotidianas como llevar una mochila puede generar alteraciones que podrían permanecer el resto de la vida de las personas.

1.4.3. METODOLÓGICA

Para la realización de este estudio se ha elaborado y validado un instrumento que valora el uso de la mochila escolar en los adolescentes; este instrumento han sido sometido al juicio de expertos para comprobar su validez de contenido y luego se ha realizado una prueba piloto para confirmar su confiabilidad; este instrumento podrá ser utilizados en futuros estudios de investigación referentes al uso de la mochila; también se podrán utilizar en evaluaciones institucionales que busquen conocer las características del uso de la mochila.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la relación entre el **diseño de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019
2. Establecer la relación entre el **manejo de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019
3. Establecer la relación entre la **confortabilidad de la mochila escolar** y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTE DE ESTUDIO

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Guerrero I (9), desarrollan un estudio titulado “Valoración de la postura corporal en relación al peso de la mochila en escolares de la Unidad Educativa Manuel Ygnacio Monteros Valdivieso”, en escolares de Loja, Ecuador; la tesis corresponde a un estudio cuantitativo descriptivo correlacional transversal, escogieron una muestra de 146 estudiantes a los que les aplicó una encuesta sobre la mochila escolar y luego se realizaron múltiples evaluación posturales entre ellas se utilizó el Test de Adams; los principales resultados evidencian que el 71, 2% porta una mochila con un peso mayor del 10% del su peso corporal y el 70,19% refiere dolor a nivel de los hombros, en el 56,7% se identificó hipercifosis; además se reporta una relación inversa entre el correcto uso de la mochila con la hipercifosis (r de Spearman = - 0.43); también se indica que la mochila modifica la posición de la cabeza hacia adelante, prolonga los hombros hacia adelante y lleva a una cifosis cuando la carga excesiva y prolongada.

Mathur H, et al (10), realizan un estudio titulado “Eficacia de la adición de la correa de cintura horizontal a la mochila escolar tradicional que se carga en la postura cervical y del hombro en los niños que van a la escuela” realizada en Jaipur, India; la investigación corresponde a un estudio de intervención tipo ensayo clínico, se seleccionó a 60 escolares para el grupo experimental y otros 60 para el grupo control; a los niños del grupo experimental se le dio mochilas ergonómicas con correa horizontal a la cintura y el grupo control utilizaron mochilas convencionales, los

resultados revelaron que el uso de una mochila con correa adicional para la cintura a una mochila con doble bandolera tradicional puede aportar significativamente menos cambios en la postura cervical y del hombro, además se evidencio que al cargar la mochila el centro de gravedad se desplaza hacia atrás, sobre la base del soporte; el área cubierta por los pies, este cambio se logra inclinando la cabeza y aumentando la rigidez de los músculos posturales, estas alteraciones pueden provocar dolor de espalda y lesiones al tensionar los ligamentos o los músculos de la espalda y al cambiar las fuerzas aplicadas a los discos intervertebrales.

Pau M, Leban B (11), et al, realizan un estudio titulado “Evaluación escolar de las presiones plantares durante las caminatas con mochila entre escolares con sobrepeso y obesos” en las ciudades de Cagliari y Elmas de Cerdeña, Italia; la investigación corresponde a un estudio observacional descriptivo correlacional transversal, se seleccionaron a 65 niños a los que se les aplico un cuestionario sobre las características de la mochila que usaba y luego un conjunto de valoraciones de la postura corporal, también se realizó la medición del arco plantar, entre los resultados se resalta que el transporte de la mochila modifica la distribución de la presión en la planta del pie que a su vez altera la postura de todo el cuerpo, esta alteraciones son mayores en los niños obesos y con sobrepeso; asimismo se remarca que el transporte con mochila por parte de niños con sobrepeso u obesos aumenta la alteración postural y afecta el equilibrio, las altas presiones plantares están asociadas con niveles bajos de actividad física y, a largo plazo, pueden inducir modificaciones en la estructura y la funcionalidad del pie.

El-Nagar S, Mady M (12), realizan un estudio titulado “Uso de la bolsa escolar, hábitos posturales y de comportamiento y su efecto en el dolor de espalda entre los escolares” en Shebin, Egipto; la investigación fue un estudio descriptivo correlacional en diez escuelas preparatorias gubernamentales de donde se eligió una muestra aleatoria de 598 escolares, se administró un cuestionario del uso de la mochila y otro

de evaluación del dolor de espalda, también se evaluó la postura corporal; los resultados muestran que el 74,1% de los escolares sufren dolor de espalda, más de la mitad de los estudiantes hacen uso inadecuado de la mochila y el 62% presenta algún tipo de alteración postural, además se comprobó que existe relación inversa significativa entre el adecuado uso de la mochila y las alteraciones de la postura corporal, también se evidencia que las mochilas pesadas causan estrés en la columna vertebral, la espalda y los hombros, lo que resulta en dolor muscular, fatiga y tensión, las tensiones físicas diarias asociadas con el transporte de mochilas escolares causan una importante inclinación hacia delante de la cabeza y el tronco, las adaptaciones posturales anormales intermitentes diarias podrían provocar dolor y discapacidad en los escolares.

Rodríguez F, Zamora C, et al (13), realizan un estudio titulado “Identificación de los cambios en los ángulos posturales con las cargas y modos de uso de las maletas escolares” en Chía, Colombia; la investigación fue un estudio observacional correlacional y del colegio del municipio de Cota se extrajo una muestra de 159 escolares, se administró un cuestionario sobre las características de la maleta y otra sobre la presencia del dolor, después se realizó la evaluación de las alteraciones posturales por medio de fotografías; los resultados muestran que más de la mitad de los escolares usan maletas de forma inadecuada, además se encontró variaciones en el ángulo craneovertebral en los que llevaban maletas pesadas; las modificaciones del ángulo estaban asociadas a la presencia de dolor y su intensidad; asimismo en el estudio de destaca que la disminución en los ángulos craneovertebral, de la cabeza sobre el cuello y de la cabeza y el cuello sobre el tronco con el uso de cargas son consecuencia de un cambio en el centro de gravedad que al soportar una carga en la espalda, se desvía hacia adelante, originando la disminución de los ángulos mencionados y conduce a tomar una postura antálgica.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Sierra L (8), realiza un estudio titulado “Relación entre el uso del accesorio escolar y las alteraciones posturales en adolescentes de la Institución Educativa Túpac Amaru II” en el distrito de Chorrillos, esta tesis corresponde a una investigación descriptiva correlacional de corte transversal; eligieron una muestra de 57 alumnos que cursaban el 4to año de secundaria a los que se les aplicó un cuestionario para valorar el uso del accesorio escolar (mochila) y una ficha de registro de observaciones para registrar los resultados de las evaluaciones de la postura corporal; los resultados revelan que el 72% de los escolares tienen un uso inadecuado del accesorio escolar, también el 23 % presenta alteraciones posturales como asimetría de hombros, alteraciones de retropulsión y antepulsión de hombros; asimismo existe una relación indirecta entre el adecuado uso de la mochila y las alteraciones posturales (r de Pearson = - 0.51), además se remarca que el uso de mochilas muy pesadas producen la inclinación de tronco hacia adelante que produce una mayor lordosis y esta a su vez origina cifosis torácica, si esta modificación de la columna por el uso de la mochila es prolongada y repetitiva produce dolor de espalda.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. USO DE MOCHILA ESCOLAR

El término mochila se refiere solo a la bolsa del estudiante, independientemente de su peso, forma, tamaño o color. El método más común utilizado por los estudiantes para llevar sus pertenencias hacia y desde la escuela en todo el mundo son las bolsas escolares. Los estudios indican que la incidencia del uso de la mochila escolar por parte de los escolares en los países desarrollados es de al menos el 90%. Se cree que el carro de las mochilas es el factor predictivo de muchas molestias musculoesqueléticas (14).

En los últimos años, el dolor de espalda no específico, el dolor de cuello, el dolor de hombro y la mala postura entre los escolares son temas de creciente importancia en la literatura y estas afecciones se relacionaron principalmente con la sobrecarga causada por bolsas pesadas. Los factores que afectan el peso de las mochilas son directos o indirectos. Los factores directos incluyen el número, el tamaño y el peso de los libros de texto y el peso de pertenencias adicionales como el almuerzo, botellas, estuches de lápices pesados, equipo deportivo y chaquetas. Más recientemente, las computadoras portátiles se encuentran entre los artículos que podrían llevar los estudiantes. Otros factores importantes que no son el peso de la mochila son el diseño y el ajuste del carro de la bolsa (15).

Los factores indirectos incluyen las instalaciones de almacenamiento, el plan de estudios, la falta de conocimiento sobre los peligros potenciales para la salud que se derivan de llevar una mochila pesada, la constitución física y la capacidad del estudiante, la duración y la frecuencia del transporte, la necesidad de llevar la tarea a la escuela y Técnicas de elevación y transporte de la bolsa. Aunque pocos investigadores negaron la asociación de mochilas escolares con molestias musculoesqueléticas, la mayoría de los informes indicaron la asociación positiva significativa. Las cargas pesadas transportadas por los estudiantes (mayor que el peso recomendado de la bolsa del 10% del peso corporal) durante un largo período de tiempo podrían afectar la alineación musculoesquelética, lo que contribuye al

desarrollo de dolor en el cuello, el hombro y la espalda, que puede ir seguido de deformidades irreversibles en la espalda (16).

Aunque la prevalencia del dolor de espalda en niños y adolescentes es menor que en los adultos, es un factor predictivo importante para el dolor de espalda en la edad adulta, aproximadamente un tercio (30%) de los niños y adolescentes investigados reportaron dolor de espalda, pero solo una minoría visitó a los médicos. Las causas más comunes reportadas de dolor de espalda y molestias musculoesqueléticas en adolescentes son aquellas que se producen debido a un trauma durante el juego o después de una caída, además de llevar una mochila pesada. Las causas menos comunes incluyen anomalías o enfermedades en la columna vertebral. El dolor puede ser agudo y punzante, ardiente o doloroso y puede sentirse en cualquier parte del cuello, el hombro y la espalda (4).

2.2.1.1. DISEÑO DE LA MOCHILA

La literatura reciente se centra en el peso de la mochila, la manera y la duración del transporte, la edad y el sexo del alumno que pueden afectar la postura del hombro, cervical y de la espalda. Las diferencias entre los resultados de diferentes estudios podrían estar relacionadas con las diferencias en la cultura, los currículos escolares y la cantidad de libros y accesorios, la calidad de los libros y la calidad de las mochilas escolares, además de las diferencias en las capacidades físicas de los estudiantes (4).

El erector de la columna vertebral y el erector abdominal se han identificado como los músculos principales del tronco responsables de estabilizar el peso de la mochila, mientras que los protractores del hombro (serrato anterior, pectoral mayor y pectoral menor) y elevadores (trapecio superior, escápula elevadora y romboides se han identificado como los músculos que resisten las fuerzas de la correa del hombro. El concepto de postura ideal se conoce como "columna vertebral neutral". Desde una vista del plano sagital (lateral), la línea de gravedad pasa desde el meato auditivo externo, posterior a las vértebras cervicales y lumbares, anteriores a las vértebras torácicas, a través de las articulaciones del hombro, posteriores a las articulaciones de la cadera y anteriores a la rodilla y el tobillo (7).

Desde una vista frontal, las estructuras bilaterales (por ejemplo, crestas ilíacas, procesos de acromion) están en el mismo nivel horizontal. Cargar a los estudiantes con

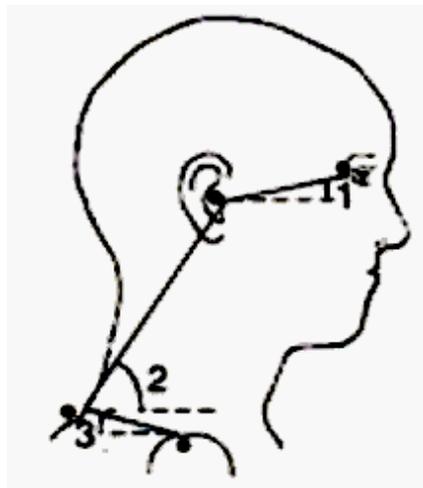
mucho peso conduce a cambios significativos en la postura cervical y del hombro en comparación con los descargados. Estos cambios podrían estimarse midiendo los cambios en los ángulos posturales (1).

Ángulo craneohorizontal (CHA): el ángulo formado en la intersección de la línea horizontal a través del trago de la oreja y la línea que une el trago de la oreja y el canto externo del ojo. Se cree que proporciona una estimación del ángulo de la cabeza y el cuello o la posición de la columna cervical superior (17).

El ángulo cráneo-vertebral (ACV): es el ángulo formado en la intersección de una línea horizontal a través del proceso espinoso de C7 y la línea del trago de la oreja. Se cree que esto proporciona una estimación del ángulo entre el cuello y el tronco superior. Un ángulo pequeño indica la postura de la cabeza hacia adelante (18).

La postura sagital del hombro (SSP) es el ángulo formado por la intersección de una línea horizontal a través de C7 y una línea entre el punto medio de la tuberosidad mayor del húmero y la cara posterior del proceso acromiano. Esto proporciona la medición de la posición del hombro hacia adelante (19).

Figura 1. Los ángulos posturales importantes son: (1) El ángulo cráneo-horizontal, (2) El ángulo cráneo-vertebral, (3) La postura sagital del hombro.



Es esencial recordar que los niños de la escuela se enfrentan a un período de crecimiento acelerado y desarrollo del tejido esquelético y blando. Además, el crecimiento de las estructuras espinales se extiende durante un período más largo que

otros tejidos esqueléticos. Además, el ligamento espinal y los músculos no están completamente desarrollados hasta después de 16 años de vida. En consecuencia, la integridad postural en los adolescentes puede verse afectada por influencias internas y externas, lo que podría amenazar la integridad postural en la edad adulta (20).

Por lo tanto, una buena mochila debe tener las siguientes características: no debe exceder el 10% del peso del niño, lo que requiere seleccionar los objetos esenciales que debe contener y evitar lo innecesario; tener una espalda acolchada, el ancho de la espalda del niño; tiene correas acolchadas, anchas en la parte superior y más estrechas debajo de los brazos, poseer varios bolsillos para distribuir el peso de los objetos, idealmente debe estar equipado con cintura, pecho y correas laterales para estabilizar objetos y distribuir el peso.

La mochila debe usarse de acuerdo con los principios que se describen a continuación: los objetos pesados deben colocarse cerca del cuerpo en el centro de la bolsa; objetos afilados hacia afuera para evitar puntos de presión; las correas deben ajustarse en ambos hombros; la bolsa nunca debe usarse en un hombro; lo debemos inclinar la bolsa abruptamente hacia atrás; las correas deben estar unidas; la bolsa debe ajustarse al nivel del hombro; la parte inferior de la bolsa no debe caer sobre las nalgas, sino que debe estar entre 5 y 10 cm por debajo de la cintura; la bolsa no rebota hacia abajo, sino que está bien apoyada en la parte posterior.

Una mochila bien ajustada y bien usada evitará que la columna reaccione inclinándose hacia adelante, hacia atrás o hacia los lados y evitará la fatiga de los músculos de la espalda, el cuello y los hombros.

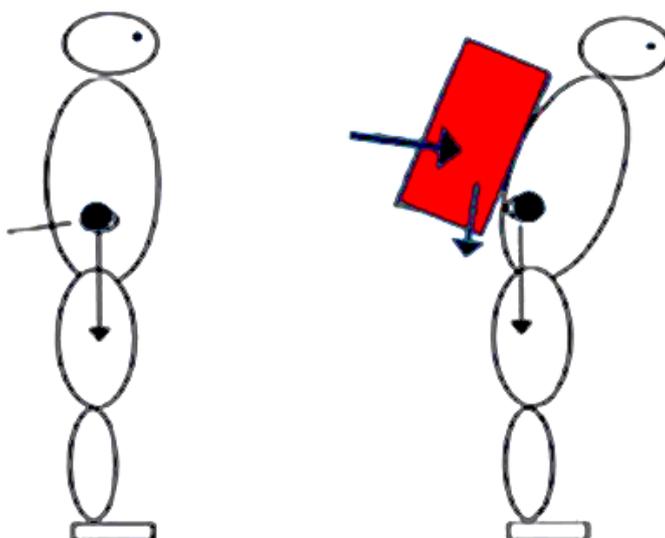
2.2.1.2. MANEJO DE LA MOCHILA

El transporte repetido, el levantamiento y la manipulación de un peso pesado aplicado al cuerpo, como la mochila, se asocian comúnmente con la distensión simple del músculo y el ligamento en el cuello, los hombros y la espalda, y puede extenderse a deformidades en las anomalías posturales que conducen a la desviación de la alineación adecuada con la gravedad. Ejes como la cifosis, lordosis o escoliosis. El peso asimétrico (por ejemplo, por un hombro o una mano) conduce a la asimetría en la actividad muscular y fomenta la flexión lateral de la columna vertebral y la anomalía del hombro, como cambios en el nivel de los hombros). Cualquier peso pesado

colocado en la parte posterior del cuerpo entre los omóplatos desplazará el centro de gravedad hacia atrás, de modo que el cuerpo se inclinará hacia adelante para mantener el centro de gravedad entre los pies, ejerciendo fuerzas anormales excesivas en la columna vertebral (21).

Esto se logra inclinandose hacia adelante en el tobillo o la cadera o inclinando la cabeza hacia adelante. Además, la rigidez de los músculos posturales que controlan estos ajustes es proporcional al peso transportado. Para corregir la inclinación hacia atrás y elevar la cabeza desde la postura hacia abajo, se pueden producir fuerzas de compresión en la región posterior de las espinas cervicales y toracolumbares, lo que aumentará el nivel de contracción muscular, el riesgo de espasmos musculares, fatiga y rigidez. El peso también puede tirar de los músculos del cuello, lo que contribuye al dolor de cuello y al dolor de cabeza (22).

Figura 2. Los niños que llevan la mochila se inclinan hacia adelante para mantener el centro de gravedad entre los pies.



Las curvas naturales en la parte media y baja de la espalda estarán distorsionadas, lo que puede causar irritación en las articulaciones de la columna vertebral y la caja torácica y, con el tiempo, puede aumentar las curvaturas normales presentes en la columna vertebral. El estilo de vida puede estar asociado con alteraciones posturales. Los efectos adicionales que pueden estar relacionados con el uso de la mochila son las lesiones debidas a la caída en las escaleras o a los autobuses (23).

2.2.1.2.1. PESO DE LA MOCHILA

En los medios científicos y populares, el peso de la mochila parece atraer más atención que otros factores del transporte de la mochila. Varios autores de diferentes países informaron una asociación positiva significativa entre el dolor musculoesquelético y el peso de la mochila escolar. El peso de la mochila que transportan los alumnos varía considerablemente de un área a otra, de un día a otro según el plan de estudios e incluso entre los alumnos dentro de un aula. El peso de la mochila generalmente se mide como porcentaje del peso corporal (BW). La revisión de la literatura mostró que el promedio de cargas de mochilas escolares que transportaban los estudiantes varía mucho y osciló entre el 8,84% y el 27,5% de los niños con PC (24).

Cabe mencionar que no existe un límite claro para la carga máxima por debajo del cual no se observan efectos adversos. Se ha recomendado y enfatizando que la carga de la mochila no debe exceder este límite. Se informó una correlación significativa entre el peso de la carga adicional y los problemas clínicos. Un aumento del peso de la mochila al 15% al 20% pareció ser demasiado pesado para que el niño mantuviera una alineación normal de la postura cervical y del hombro, y podría llevar a una larga lista de consecuencias, incluido un mayor riesgo de desequilibrio muscular que predispone al desarrollo del dolor de cuello, dolor en el hombro, dolor de espalda, efecto restrictivo en los volúmenes pulmonares, cambio en la frecuencia cardíaca, cambios dinámicos en las extremidades inferiores al caminar y cambios en la postura (25).

Llevar una mochila que pesa un 15% de BW cambia todos los ángulos posturales (CHA, CVA y SSA) se recomienda que los adolescentes deben llevar una mochila de menos del 10% de BW a Mantener una buena alineación postural, la bolsa de la escuela que pesa el 10% de BW sería demasiado pesada para los niños de la escuela para mantener su alineación normal de la postura del hombro y cervical (26).

2.2.1.3. CONFORTABILIDAD EN EL USO DE LA MOCHILA

El segundo factor importante que puede causar los dolores y molestias (MSD) se relaciona con la forma de llevar la mochila en la que la carga no se distribuye

equitativamente en ambos lados del cuerpo y esto se relaciona con la colocación de la bolsa, la colocación de la carga es un factor importante en las respuestas fisiológicas y perceptivas al transporte de carga, existe una correlación significativa entre la queja de dolor de espalda y la forma en que se llevó la mochila. En todo el mundo, las formas más habituales de llevar la mochila incluyen: llevar con una mano, colgarse sobre un hombro (bolsas de una sola pieza), llevar en ambos hombros (bolsa con dos correas) y una bolsa con ruedas (mochila con ruedas). La forma de llevar una mochila escolar está determinada por su diseño y está relacionada con su estilo, costo y disponibilidad. La elección de la colocación de la mochila por parte de los adolescentes se basa principalmente en la comodidad personal, la facilidad de ponerse y quitarse la mochila o la aceptación por parte de los compañeros (27).

Algunos autores sugirieron que la asimetría al llevar las mochilas escolares (en un hombro o en una mano) causa asimetría en la actividad muscular y fomenta la flexión lateral de la columna vertebral y puede provocar cambios en el nivel del hombro y desarrollo del dolor de hombro, cuello y espalda baja (LBP) incluso si el peso de la bolsa constituye el 10% del peso del adolescente; llevar la mochila de manera asimétrica puede jugar un papel con la LBP (45).

La forma más común de transporte de mochilas escolares reportada por los investigadores que cargan las mochilas con las dos correas de los hombros. Por lo general, las correas de los hombros se utilizan para asegurar la mochila en la espalda de la persona. Si también se usa un cinturón de cadera, gran parte de la tensión del hombro puede reducirse ya que el peso de la bolsa se transfiere en gran medida a la cadera y mejora la estabilidad postural. Sin embargo, es importante mencionar que este cinturón de cadera cuando se aprieta puede inducir una fuerza de compresión en la parte inferior del abdomen (28).

Llevar una mochila centrada en el nivel de la tercera vértebra lumbar (baja en la espalda) se asoció con el menor desplazamiento postural, llevar una mochila en una posición más alta, con el cierre de la correa del hombro, puede ser más favorable para normalizar la distribución del peso del pie, el ajuste postural de la carga de la mochila conduce a un mayor daño cuando se lleva a la parte alta. Las mejores mochilas escolares son aquellas especialmente diseñadas para áreas lumbares, de modo que parte de la carga se lleva a la parte superior de las nalgas (16).

La tensión de la correa y la presión de los hombros se ven fuertemente afectadas por la manipulación del peso de la mochila, el uso del cinturón de cadera y longitud de la correa. Por otro lado, la tensión del ajuste de una mochila puede restringir la capacidad respiratoria de una persona, que a su vez puede afectar el rendimiento respiratorio, la mochila de dos correas es más segura que la bolsa de una correa para niños que caminan por la escalera (29)

La elección de una mochila escolar con muchos compartimentos separados ayudará a asegurar el empaque correcto, organiza la distribución de la carga, donde los artículos más grandes y pesados de la mochila se ajustan más cerca de la parte posterior y el contenido más pequeño y afilado. Esto evitará que los objetos se muevan dentro de la bolsa y, por lo tanto, se puede controlar el movimiento de la carga. La mayoría de los profesionales del Reino Unido recomendaron las mochilas con ruedas o con ruedas, pero podrían enfrentar otros desafíos, como la manipulación difícil en las escaleras, el almacenamiento dentro de la escuela y el paso por pasillos y autobuses llenos de gente. Las mochilas con ruedas son significativamente más pesadas que la mochila normal. Para todos los tipos de transporte, los niños y adolescentes con deformidades de la columna vertebral causadas por escoliosis, cifosis, parálisis cerebral y otras deformidades musculoesqueléticas deben tomar precauciones especiales. La bolsa de la escuela debe ser de color naranja brillante o amarillo. Estos colores hacen que el niño sea visible durante el día. Deben agregarse cintas o tiras de seguridad reflectantes adicionales a las bolsas de los niños para evitar accidentes de tránsito durante la noche o en condiciones de poca luz. También recomendó a los padres seleccionar una bolsa ligera. La bolsa de bajo peso es la que pesa cuando está vacía (sin ningún contenido) entre 1 y 1,3 kg. Una bolsa más liviana puede carecer de la estructura resistente necesaria, por lo que una bolsa adecuada necesita buena durabilidad y rigidez, especialmente en la zona posterior (30).

2.2.2. ALTERACIÓN POSTURAL EN ADOLESCENTES

Los escolares se mantienen en una postura sentada por largos periodos de tiempo que podría debilitar los músculos abdominales y generar dolores de espalda, asimismo las discrepancias entre las características antropométricas infantiles y la dimensión del

mobiliario escolar podrían ser responsables del desarrollo de las afecciones musculoesqueléticas. De hecho, las posturas prolongadas para sentarse y el transporte de bolsas escolares se asocian igualmente con el dolor de espalda. Debido a que se sabe que el dolor de espalda durante la infancia y la adolescencia es un importante factor predisponente para experimentar el dolor de espalda en la edad adulta, la prevención y la detección de los factores de riesgo del dolor de espalda en la infancia pueden ser importantes (4).

Para los niños las mediciones de la postura vertical pueden ser una herramienta clínica útil para identificar y prevenir el proceso de desarrollo de afecciones musculoesqueléticas en sus primeras etapas. Por ejemplo, las mediciones de los cambios agudos en la postura de la columna vertebral asociados con el transporte de carga se han utilizado para aproximar experimentalmente el riesgo potencial de inducir dolor de espalda. En este contexto, el análisis postural tiene como objetivo identificar la desviación anormal de una alineación vertical referenciada (línea vertical) en los planos frontal y sagital. Una alineación vertical segmentaria cercana a la postura ideal de referencia se considera comúnmente como una medida de buena salud musculoesquelética (16).

A medida que crecen y envejecen, la postura de los niños puede cambiar considerablemente. Por ejemplo, el análisis del plano sagital segmentario, en niños, se ha realizado recientemente mediante radiografía para documentar la evolución normal de la alineación sagital con el crecimiento, es la radiología el método más preciso para evaluar el posicionamiento estático utilizando puntos de referencia óseos. Sin embargo, la evaluación clínica de la alineación postural basada en técnicas no invasivas, tiene las ventajas de ser menos costosa y más apropiada para las evaluaciones de detección. Además, estas técnicas no exponen a los individuos a la radiación ionizante (31).

2.2.2.1. ALTERACIONES POSTURALES DE LA CABEZA

La postura de la cabeza hacia adelante es hoy en día los problemas posturales más comunes. La cabeza cuando se coloca anterior al tronco, aumentando la convexidad cervical con el vértice de la curva cervical lordótica considerando la distancia desde la línea de gravedad en una postura óptima, se sabe que es la postura de la cabeza hacia

adelante. La postura de la cabeza hacia adelante se define como "cualquier alineación en la cual el meato auditivo externo se coloca anteriormente a la línea de plomada a través de la articulación del hombro". La postura de la cabeza hacia adelante generalmente se reconoce como tipos de mala postura de la cabeza en el plano sagital. La cabeza mantenida hacia adelante durante largos períodos de tiempo causa trastornos musculoesqueléticos que conducen a una reducción de la lordosis de la parte inferior cervical, en paralelo con la cifosis de las vértebras torácicas superiores. La postura de la cabeza hacia adelante es una de las razones que cambia el estrés biomecánico alrededor de la columna cervical, lo que provoca dolor cervical, dolor de cabeza, disfunción temporomandibular y muscular (32).

La flexión de la cabeza hacia adelante prolongada o repetitiva provoca una contracción isométrica constante de los extensores cervicales para contrarrestar el momento de flexión externa excesiva y mantener la cabeza en posición hacia adelante. Esto conduce a desequilibrios musculares que causan alteraciones posturales; si se prolonga, pueden causar una postura crónica de la cabeza hacia adelante. Hay un cambio en la longitud y la reducción en la fuerza de los flexores cervicales profundos y la tensión de los músculos suboccipitales. Debido a esta postura sostenida, hay una lesión en los tejidos blandos, un rango de movimiento reducido, así como dolor difuso en el cuello, el escapulario y los dolores de cabeza. La postura de la cabeza hacia adelante también se asocia con un aumento de la cifosis torácica, una reducción de la lordosis lumbar y una reducción de la propiocepción (33).

La posición ideal de la cabeza en el espacio depende de tres planos: el plano óptico, el plano oclusal transversal (masticatorio) y el plano auriculo-nasal. Estos tres planos juntos mantienen una relación horizontal y paralela que garantiza la estabilidad postural craneal. Esta posición está asegurada por los mecanorreceptores de la parte superior de la columna cervical. En una postura ideal de la cabeza, su volumen más alto se encuentra ligeramente anterior a la columna cervical. Se ha encontrado que numerosos aspectos de las condiciones del sistema estomatognático están asociados con alteraciones de la postura de la cabeza. Entre estos aspectos están: posición de la mandíbula y maloclusión dental (34).

La oclusión dental correcta es importante para mantener el equilibrio de los músculos que forman parte de la mandíbula. Con esta oclusión, es posible verificar la dimensión

vertical de la oclusión, que corresponde a la dimensión vertical de la cara. Si se produce una alteración de esta dimensión, se altera el crecimiento de los músculos insertados y que pasan a través del cráneo, a través del hueso hioides y los hombros. Por lo tanto, las alteraciones en la posición de la cabeza podrían influir en la columna cervical y el sistema estomatognático, alterando la distribución del estrés oclusal y afectando la morfología craneofacial (35).

2.2.2.2. ALTERACIONES POSTURALES DE HOMBROS- ESCÁPULA

Una escápula alada es evidente cuando el borde vertebral o el ángulo inferior de la escápula muestra una prominencia inusual. Esta condición resulta en un rango de movimiento limitado y una disminución de la fuerza del hombro. Además, los pacientes experimentan molestias y deformidades estéticas. La escápula alada primaria es causada por una lesión neurológica, cambios perjudiciales en el hueso o anomalías del tejido blando periscapular. La escápula alada secundaria se manifiesta debido a afecciones glenohumorales y subacromiales en las que la corrección de estas afecciones conduce a la escápula alada (26).

Antepulsión, esto implica una serie de desorden de las articulaciones de la cintura escapular en donde el borde inferior de la escapula se encuentra alejada con respecto a la apófisis transversa de las vértebras dorsales, en donde también se puede apreciar la debilidad de grupos musculares como trapecio fibras medias y los serratos y contracturas de grupos musculares como los pectorales. Esto se puede apreciar en la vista lateral (21).

Retropulsión, el borde superior de la escapula se encuentra alejada de la apófisis transversal de la vértebra dorsal en donde hay un desequilibrio muscular tanto de la cadena anterior y posterior esto se puede apreciar en la vista lateral. Hombro caído, esto se aprecia en la vista posterior en donde hay un desorden muscular y debilidad de los elevadores del omoplato y del hombro (36).

Escápulas Aladas, bilateralmente las escapulas se encuentran abiertas el borde proximal a las vértebras en donde existe un desequilibrio en la cadenas posterior y anterior. Esto se aprecia en la vista posterior. Escápulas Aducidas, esto se observa en la vista posterior en donde los bordes proximales a las vértebras se encuentran pegados

en relación a estas conllevando a un desequilibrio de la cadenas posteriores y anteriores (26).

2.2.2.3. ALTERACIONES POSTURALES DE PELVIS

Debido a que la línea de referencia de la vista lateral representa el plano que pasa ligeramente por detrás de los ejes de las articulaciones de la cadera, la pelvis se intersecará en el acetábulo. Sin embargo, estos puntos de referencia no son suficientes para establecer la posición de la pelvis, ya que la pelvis puede inclinarse hacia delante o hacia atrás sobre los ejes a través de las articulaciones de la cadera. Por lo tanto, es necesario definir la posición neutral de la pelvis en la postura estándar. La posición neutra utilizada como estándar en este texto es una en la que las espinas ilíacas superiores anteriores están en el mismo plano horizontal y en las que las espinas ilíacas superiores anteriores y la sínfisis del pubis están en el mismo plano vertical.

Desde el punto de vista de la acción de los músculos unidos a las espinas ilíacas anteriores y la sínfisis del pubis, los grupos opuestos de músculos tienen una ventaja mecánica igual en una línea recta de tracción. El recto abdominal, con su inserción en el pubis, se extiende hacia arriba hasta el tallo, y el recto femoral, sartorio y tensor de la fascia lata se insertan en las espinas ilíacas anteriores, se extienden hacia abajo hasta el muslo. Debido a las variaciones estructurales de la pelvis, no es práctico describir una posición neutral en base a un punto anterior específico y un punto posterior específico en el mismo plano horizontal. Sin embargo, las espinas ilíacas anteriores superiores y las espinas ilíacas posteriores superiores están aproximadamente en el mismo plano. En posición neutral de la pelvis, hay una curva anterior normal en la espalda baja. En la inclinación anterior de la pelvis, hay una lordosis. En la inclinación posterior de la pelvis, hay una espalda plana. Sin minimizar la importancia de las posiciones adecuadas del pie que establecen la base de apoyo, se puede decir que la posición de la pelvis es la clave para una buena o incorrecta alineación postural. Los músculos que mantienen una buena alineación de la pelvis, tanto anteroposterior como lateralmente, son de suma importancia para mantener una buena alineación general. El desequilibrio entre los músculos que se posan entre sí en la posición de pie cambia la alineación de la pelvis y afecta negativamente la postura de las partes del cuerpo, tanto por encima como por debajo.

2.2.2.4. ALTERACIONES POSTURALES DE RODILLA

Genu recurvatum, esto se aprecia en el plano frontal en donde la rodilla se ve que se dirige hacia el lado posterior haciendo una hiperextensión habiendo una debilidad de la cadena muscular anterior y una rigidez de la cadena posterior afectando de tal modo a la articulación de la rodilla. Genu valgo, esto se aprecia en la vista frontal o posterior en donde las piernas se ven distanciadas entre si formando una X habiendo un desequilibrio muscular de la pierna y musculo, dañando a la articulación de la rodilla afectando de tal modo a la biomecánica del tobillo y pie. Genu varo, esto se aprecia en el plano frontal o posterior se puede observar que la parte interna de las rodillas se encuentran distanciadas esto por un desorden muscular del muslo y pierna y también se podría decir cadera afectando de tal modo a la articulación de la rodilla y la biomecánica del tobillo y pie (21).

2.2.2.5. ALTERACIONES POSTURALES DE PIES

La bóveda plantar constituye el carácter más distintivo del pie humano, posee componentes músculo tendinoso, dermo-aponeuróticos y osteo-ligamentarios que le van a conferir su rigidez esencial para soportar los esfuerzos mecánicos (37).

El pie humano normal, en vez de tocar el suelo con toda la superficie, como es sabido, presenta una excavación en forma de nicho que, desde el borde interno del pie se extiende en una profundidad variable según los individuos hacia el borde externo dicha excavación a veces alcanza totalmente el borde del pie y otras queda lejos del mismo.

Clásicamente viene definida como una semibóveda sostenida por tres arcos y tres puntos de apoyo: Uno posterior, constituido por los tubérculos interno y externo del calcáneo, y dos anteriores, uno interno, formado por la cabeza del primer metatarsiano, y otro externo constituido por la cabeza del quinto. Según esta descripción, entre los dos últimos puntos se tendería un arco anterior, entre calcáneo y primer metatarsiano un arco interno y entre los dos puntos de apoyo externos, un arco externo (38).

Los datos morfológicos más salientes referidos al esqueleto, podemos resumirlos como sigue: 1. Arco interno, constituido por la sucesiva articulación del calcáneo (que descansa en el suelo por su extremo posterior), astrágalo (que recibe las fuerzas provenientes de la cadena cinética del miembro inferior), escafoides (clave o porción

más elevada de la bóveda, a unos 15-20 mm. del suelo), primera cuña y primer metatarsiano, que descansa en el suelo por su cabeza. 2. Arco externo, comprendiendo tres piezas óseas: Calcáneo, cuboides (suspendido por completo) y quinto metatarsiano, cuya cabeza constituye el punto de apoyo anterior. Este arco, a diferencia del anterior, es poco elevado (3-5 mm.) y tiene contacto con el suelo a través de las partes blandas. 3. Arco anterior, que se tiende desde la cabeza del primer metatarsiano (apoyada en los dos sesamoideos) a la del quinto, situándose la clave de la bóveda a nivel del segundo metatarsiano. El apoyo sobre el suelo se realiza por medio de las partes blandas (39).

A partir de esta visión esquemática surgió uno de los puntos más controvertidos en tomo a la forma de apoyo del pie: La denominada teoría del «trípode», esto es, del apoyo del pie sobre tres puntos gozó de gran aceptación, pese a que D. J. Morton en 1930 y 1935 demostrara la existencia de apoyo a nivel de las cabezas de los cinco metatarsianos. Bruce y Walmsley Elftman y diversos autores se han unido progresivamente a esta idea hoy prácticamente aceptada por todos (40).

Viladot y Troncoso por métodos fotopodográficos demostraron cómo el pie normal carga el talón, borde externo, cabeza de todos los metatarsianos y pulpejos de los dedos, especificando que es más evidente el apoyo del dedo gordo y a veces falta el del quinto. El mismo Viladot insiste sobre este problema apoyándose en diversos hechos y experiencias derivadas de la Anatomía comparada, embriología, anatomía (cortes seriados de antepie en piezas congeladas sometidas a cargas de 35 Kg., sobre la rodilla en flexión), radiología, podología y clínica (síndrome de insuficiencia del primer radio). Y es que la teoría del trípode no explica suficientemente la plasticidad de comportamiento de la bóveda, su capacidad de adaptación, ni tampoco permite comprender algunos de los desequilibrios mecánicos que, con frecuencia asientan a su nivel. Es preciso completar esta imagen esquemática con la existencia real de varios arcos o arcadas transmisoras de fuerzas y con capacidad de soporte, que, (en este esquema recogido por Viladot) se expresa en cinco arcos longitudinales o radios, cada uno de los cuales presenta un ángulo diferente con el plano horizontal -según mediciones de Hicks, y en tres transversales. Estos arcos de diferente altura, espesor y aún elasticidad vienen a depositarse en el suelo a nivel de las cabezas metatarsales y tendrán su expresión mecánica en la disposición de las trabéculas de esponjosa. En consecuencia, y como indica Martorell, «el arco anterior transversal es una expresión

que no corresponde a una base mecánica ni arquitectural sostenible», Más aún, la anatomía comparada nos orienta claramente sobre la paulatina desaparición de dicho arco como signo de la evolución de los antropoides al hombre. Este mismo autor, aplicando las teorías de Morton sobre las cargas soportadas a nivel de las cabezas metatarsianas, ha llamado la atención sobre la que denomina «alineación frontal en carga» (complementada con la longitudinal). Dicha alineación se basa en la transferencia de una carga definida para cada cabeza, transferencia que se realizará no a través de una superficie rígida y limitada, sino por intermedio de una almohadilla de partes blandas o almohadilla plantar, que disminuirá la presión por centímetro cuadrado de superficie de apoyo. Dicha alineación será normal cuando todas las cabezas carguen sus correspondientes unidades de peso a la misma altura (41).

2.2.2.6. ALTERACIONES POSTURALES DE PÍVOTS

Se deben realizar evaluaciones posturales laterales desde ambos lados para detectar anomalías de rotación que pueden pasar desapercibidas si se observan desde una sola perspectiva lateral. Idealmente, la línea de plomada debe pasar a través del lóbulo de la oreja y la articulación del hombro (42).

A. Cabeza y cuello: línea vertical, la línea cae a través del lóbulo de la oreja hasta el proceso de acromion; las fallas comunes incluyen:

- Cabeza delantera: la cabeza se encuentra anterior a la línea de plomada. Puede deberse a: lordosis cervical excesiva; músculos extensor cervical derecho, trapecio superior y escápula elevadora; músculos flexores cervicales alargados.

- Curva cervical lordótica aplanada: la línea de plomada se encuentra anterior a los cuerpos vertebrales. Puede deberse a: ligamentos cervicales posteriores estirados y músculos extensores, apretar los músculos flexores cervicales.

- Curva lordótica excesiva: la línea de gravedad se ubica por detrás de los cuerpos vertebrales. Puede deberse a: cuerpos y articulaciones vertebrales comprimidos posteriormente. Anterior: ligamento longitudinal estirado, tensión de los ligamentos posteriores y músculos extensores del cuello y levadura alargada de los músculos de la escápula (43).

B. Hombro: plomada, cae a través del proceso de acromion; las fallas comunes incluyen:

- Hombros hacia adelante: el proceso de acromion es anterior a la plomada; Las escápulas son secuestradas. Puede deberse a: pectoral apretado mayor y menor, músculos serratos anteriores e intercostales; cifosis torácica excesiva y cabeza anterior; debilidad del extensor torácico, trapecio medio y músculos romboides; alargamiento de los músculos trapecio medio e inferior.

- Lordosis lumbar: la región lumbar es plana cuando el sujeto levanta el brazo por encima de la cabeza. Puede deberse a: tensión del músculo dorsal ancho y fascia toraco-lumbar (36).

C. Vértebras torácicas: línea de plomada, la línea divide el pecho de forma simétrica, las fallas comunes incluyen:

- Cifosis: aumento de la convexidad posterior de las vértebras. puede deberse a: compresión de discos intervertebrales en sentido anterior; extensores torácicos estirados, músculos trapecio medio e inferior y ligamentos posteriores; tensión del ligamento longitudinal anterior, músculos abdominales superiores y torácicos anteriores.

- Pectus excavatum (tórax con embudo): depresión del tórax anterior y el esternón. Puede deberse a: tensión de la parte superior del abdomen, aductor del hombro, pectoral menor y músculos intercostales; deformidades óseas de esternón y costillas; extensores torácicos estirados, músculos trapecio medio e inferior.

- Pecho del barril: aumento del diámetro antero-posterior general de la caja torácica. Puede deberse a: dificultades respiratorias, intercostales estirados y músculos pectorales anteriores, tensión de los músculos aductores escapulares.

- Pectus cavinatum (Pecho de paloma), el esternón se proyecta anteriormente y hacia abajo. Puede deberse a: deformidad ósea de las costillas y del esternón, estirar los músculos abdominales superiores, tensión de los músculos intercostales superiores (44).

D. Vérttebras lumbares, línea vertical: la línea cae a mitad de camino entre el abdomen y la espalda y ligeramente anterior a la articulación sacroilíaca, las fallas comunes incluyen:

- Lordosis: hiperextensión de vértebras lumbares; puede deberse a: inclinación pélvica anterior; vértebras comprimidas en sentido posterior; ligamento longitudinal anterior estirado y músculos abdominales inferiores; tensión de los ligamentos longitudinales posteriores, extensor lumbar y músculos flexores de la cadera.

- Balanceo hacia atrás: aplanamiento de las vértebras lumbares (la pelvis se desplaza hacia adelante), puede deberse a: cifosis torácica, inclinación pélvica posterior, los estiramientos de cadera anterior ligeros-caderas hiperextendidos, compresión de vértebras posteriormente, ligeros longitudinales posteriores estirados, extensores de espalda y flexores de cadera.

- Espalda plana: aplanamiento de las vértebras lumbares, puede deberse a: inclinación pélvica posterior, tensión de los músculos isquiotibiales, debilidad de los músculos flexores de la cadera, ligamentos longitudinales posteriores estirados (45).

E. Pelvis y cadera: línea vertical: la línea cae ligeramente anterior a la articulación sacroilíaca y posterior a la articulación de la cadera, a través del trocánter mayor, creando un momento de extensión. Las fallas comunes incluyen:

- Inclinación pélvica anterior, las espinas ilíacas superiores anteriores se encuentran anteriores a la sínfisis púbica, puede deberse a: aumento de lordosis lumbar y cifosis torácica, compresión de vértebras posteriormente, músculos abdominales estirados, ligamentos sacro-tuberosos, sacroilíacos y sacro-espinosos, tensado de los flexores de cadera.

- Inclinación pélvica posterior, la sínfisis del pubis se encuentra anterior a las espinas ilíacas superiores anteriores, puede deberse a: regreso con cifosis torácica, compresión de vértebras anteriormente, flexores de cadera estirados, músculos abdominales inferiores y cápsula articular, tensión de los músculos isquiotibiales (1).

F. Rodilla: plomada: la línea pasa ligeramente por delante de la línea media de la rodilla, creando un momento de extensión. Las fallas comunes incluyen:

- Genu recurvatum: la rodilla está hiperextendida y las tensiones gravitacionales se encuentran muy por delante del eje articular, puede deberse a: tensión de los músculos del cuádriceps, gastrocnemio y sóleo; estiramiento de los músculos popliteus y isquiotibiales en la rodilla; las fuerzas de compresión anteriormente; forma de meseta tibial.

- Rodilla flexionada: la línea de plomada cae por detrás del eje articular, puede deberse a: tensión y musculatura de los músculos isquiotibiales en la rodilla, cuádriceps estirados y músculos apretados gastrocnemios, fuerzas de compresión posterior, limitaciones óseas y de tejidos blandos.

G. Tobillo: línea vertical: la línea se encuentra ligeramente anterior al maléolo lateral, alineado con la tuberosidad del quinto metatarsiano. Las fallas comunes incluyen:

- Postura delantera: la línea de plomada es posterior al cuerpo; el peso corporal se lleva en las cabezas metatarsianas de los pies, puede deberse a: tobillos en dorsiflexión con inclinación hacia delante de las piernas; musculatura posterior estirada; tensura de la musculatura dorsal; los músculos posteriores del tronco permanecen contraídos (19).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

MALA POSTURA; Mala posición en el individuo suele tomar en relación a la descarga que hace su peso al optar menos gasto de energía a quemar (12)

FLEXIBILIDAD MUSCULAR: es la capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse. La magnitud del estiramiento viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación (15).

TRASTORNOS POSTURALES: Los trastornos posturales son un grupo de alteraciones de los ejes del tronco y de los miembros inferiores, que se producen como consecuencia de posiciones y costumbres que adoptan los niños en el desarrollo de sus actividades de la vida diaria, y que para lograr su corrección deberemos primero modificar algunos hábitos (21).

DOLOR: Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo (37)

HIPERLAXITUD: se refiere a la mayor flexibilidad en las articulaciones, músculos, cartílagos y tendones de las personas (19) .

TENDONES: Los tendones son tejido conectivo no especializado colágeno denso tendinoso que une los músculos a los huesos.

DESCARGA DE PESO: Mala alineación de los puntos de apoyo poniendo toda la estructura anatómica en un lado del cuerpo haciendo que este a su vez tienda a optar una mala postura (24).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL

La relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales es que: a mejor uso de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

H₀: No existe relación alguna entre el uso de la mochila escolar por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el uso de la mochila escolar por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. La relación entre el **diseño de la mochila escolar** y las alteraciones posturales es que: a mejor **diseño de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

H₀: No existe relación alguna entre el diseño de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el diseño de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

2. La relación entre el **manejo de la mochila escolar** y las alteraciones posturales es que: a mejor **manejo de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

H₀: No existe relación alguna entre el manejo de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el manejo de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

3. La relación entre la **confortabilidad de la mochila escolar** y las alteraciones posturales es que: a mejor **confortabilidad de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019

H₀: No existe relación alguna entre la confortabilidad de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre la confortabilidad de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

3.3. VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Uso de la mochila escolar

VARIABLE DEPENDIENTE:

Alteraciones posturales

VARIABLES DE INTERVINIENTES:

Diseño

Manejo

Confortabilidad

3.3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Uso de la mochila escolar	Es la manipulación de un saco de tela u otro material que posee tirantes para ambos hombros y hace que la persona tenga una postura erguida y el peso se disponga en la espalda, proporcionándole comodidad para transportar el material escolar ya que deja los miembros superiores libres para otra actividad.	Es el resultado de la aplicación del “CUESTIONARIO SOBRE EL USO DE MOCHILAS ESCOLARES” a los estudiantes de la Institución Educativa Mariscal Castilla	Diseño	Tamaño	Ítem 1	Cualitativo ordinal	Ordinal convertido a escala de razón/proporción por la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
				Compartimentos	Ítem 2		
				Tira de sujeción interna	Ítem 3		
				Tirantes	Ítem 4		
				Respaldo	Ítem 5		
				Base	Ítem 6		
				Parte superior	Ítem 7		
			Manejo	Peso	Ítem 8		
				Peso que lleva	Ítem 9		
				Disposición de las cosas	Ítem 10		
				Fijación del contenido	Ítem 11		
				Uso de tirantes	Ítem 12		
				Ajuste de tirantes	Ítem 13		
			Confortabilidad	Apoyo	Ítem 14		
				cansancio	Ítem 15		
				Comodidad en el peso	Ítem 16		
				Comodidad en el tamaño	Ítem 17		
				Comodidad en la consistencia	Ítem 18		
				Comodidad en general	Ítem 19		
				Dolor de espalda	Ítem 20		
				Adormecimiento de hombros y espalda	Ítem 21		
			Origen del dolor	Ítem 22			

VARIABLE DEPENDIENTE: ALTERACIONES POSTURALES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Alteraciones posturales	Es la pérdida de la alineación normal de diferentes partes del cuerpo que dificulta el óptimo funcionamiento osteomusculoarticular	Es el resultado obtenido luego de utilizar diversos métodos complementarios para valorar la postura corporal	Cabeza	-Plano	Ítem 1	Ordinales	Nominal convertida a escala de razón/proporción por asignación de valores a los ítems y por aplicación de baremos
				-Inclinación	Ítem 2		
				-Mirada	Ítem 3		
				-Oclusión	Ítem 4		
			Hombros – escapula	-Inclinación	Ítem 5		
				-Escapulas	Ítem 6		
				-Hombros	Ítem 7		
			Pelvis	-Espina iliaca antero superior	Ítem 8		
				-Espina iliaca postero superior	Ítem 9		
				-Relación	Ítem 10		
				-Rotación	Ítem 11		
			Rodillas	-Genu	Ítem 12		
				-Morfotipo torsional	Ítem 13		
			Pies	-Tallus	Ítem 14		
				-Huella plantar	Ítem 15		
			Pívots	-Cervical	Ítem 16		
				-Dorsal	Ítem 17		
				-Lumbar	Ítem 18		
				-Raquis escoliótica	Ítem 19		
				-Raquis cifolordótico	Ítem 20		

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Método científico; porque reuniendo sucesos individuales sobre: el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales se alcanzaron conclusiones y proposiciones generales como, que un inadecuado uso de la mochila genera alteraciones posturales en los escolares porque altera la posición de huesos, músculos y ligamentos para sostener el peso.

Método deductivo; porque al considerar la teoría del desplazamiento del centro de gravedad, pudimos dar razón lógica y orden a los datos individuales registrados sobre el inadecuado uso de la mochila y las alteraciones posturales, destacando la forma de manejo que impacta más la postura corporal (46).

Estadístico - inferencial, porque el estudio estimó parámetros a partir de estadígrafos calculados en una muestra (47).

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada fue: Básica, cuantitativa, transversal, observacional.

Básica, porque los conocimientos que se generaron tienen propósito y valor práctico; se concibió que un adecuado uso de la mochila escolar puede evitar alteraciones posturales en el adolescente (48).

Cuantitativa, a pesar que las variables son de tipo ordinal, fueron transformadas a una escala de razón y proporción; dicho de otra manera, se hizo una asignación de magnitudes numéricas a hechos cualitativos, para procesarlos con mayor objetividad y rigurosidad metodológica (49).

Transversal, los datos fueron recolectados en un solo momento y en una única vez.

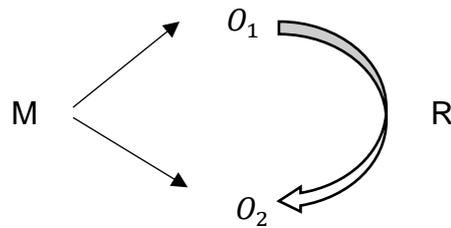
Observacional, las investigadoras se restringieron a examinar los datos tal como aparecen en la realidad (48).

4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio realizado fue de nivel correlacional, porque se evaluaron dos variables y se determinó si existe relación estadística entre ambas (correlación); también se presume que la correspondencia entre estas variables no es casual, además no se hizo ninguna manipulación de las variables (49).

4.4. DISEÑO

La investigación respondió a un estudio descriptivo correlacional que se representa con el siguiente esquema:



Donde:

O_1 = Conjunto de datos en referencia al uso de la mochila escolar.

O_2 = Conjunto de datos en referencia a las alteraciones posturales.

R= Relación existente entre ambas variables.

M= Grupo muestral único

4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.5.1. POBLACIÓN

La población de referencia fueron 350 estudiantes matriculados en el 4° y 5° año de educación secundaria del centro educativo “Mariscal Castilla “de El Tambo, Huancayo en el 2019 y que se corresponden con las siguientes medidas de inclusión y exclusión.

4.5.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Estudiantes que aceptaron voluntariamente participar en el estudio y que sus padres o tutores lo autoricen por medio de la firma del asentimiento informado.
2. Estudiantes que asistían de forma regular a las clases.
3. estudiantes que vivían en el área metropolitana de Huancayo.
4. Estudiantes que tenían entre 14 y 16 años.

4.5.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Estudiantes que se mostraron poco colaboradores con el estudio.
2. Estudiantes de los que se habían reportado problemas de comportamiento.
3. Estudiantes que padecían algún tipo de problema físico evidente.
4. Estudiantes que habían tenido algún entrenamiento físico especial.

4.5.2. MUESTRA

Para seleccionar a los niños que conformarán la muestra, se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple, de forma preliminar se calculó el tamaño muestral utilizando, la fórmula de tamaño muestral por proporciones, que responde a la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{N * p * q * (Z_{\alpha/2})^2}{e^2(N-1) + p * q * (Z_{\alpha/2})^2} \dots\dots\dots \text{(Ecuación 01)}$$

Donde:

- $Z_{\alpha/2}$: Z correspondiente al nivel de confianza elegido, que para el estudio fue de 95% (1.96).
- p : Proporción de adolescentes con un adecuado uso de la mochila escolar y que no presenta alteraciones posturales (72 %, de acuerdo a Guerrero I, et al, 2017)
- q : Proporción de adolescentes con un adecuado uso de la mochila escolar y que presenta alteraciones posturales (28 %)
- e : Error de estimación será de 0.05.

Reemplazando los valores en la ecuación 01, se tiene:

$$n = \frac{350 * 0.72 * 0.28 * 1.96^2}{0.05^2 * (350 - 1) + 0.72 * 0.28 * 1.96^2}$$

Resolviendo:

$$\begin{aligned} n &= \frac{350 * 0.2016 * 3.84}{0.0025 * (349) + 0.2016 * 3.84} \\ n &= \frac{118.44}{0.38 + 0.7741} \\ n &= \frac{118.44}{1.1541} \\ n &= 102.62 \end{aligned}$$

$$n = 102$$

Para prevenir posibles pérdidas de elementos de la muestra por diversos motivos, consideramos a 105 estudiantes matriculados de educación secundaria del centro educativo “Mariscal Castilla “de El Tambo, Huancayo en el 2019.

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1. PARA VALORAR EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

Se utilizó como técnica la observación y como instrumento una tabla de cotejo denominada “PROTOCOLO DE USO DE MOCHILAS ESCOLARES” elaborado para la realización de este estudio y validado por juicio de expertos.

El cuestionario consta de 22 enunciados sobre las actividades de uso de la mochila escolar, se divide en tres sub escalas que valoran: Diseño (1 al 8), Manejo (9 al 14), y Confortabilidad (15 al 22), para cada uno de los ítems se ofrece cinco niveles de posibles respuestas y son: 0 = Perjudicial, 1 = Inadecuado, 2 = Ni adecuado/ ni inadecuado, 3 = Adecuado y 4 = Óptimo.

La validez del instrumento fue mediante la opinión de juicios de expertos, tomando en cuenta las sugerencias que ellos aportaron, los expertos considerados para la evaluación de este instrumento fueron 4 licenciado en fisioterapia con grado académico de magíster que laboran con adolescentes.

Para comprobar la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto considerando a 30 estudiantes de la institución educativa Politécnico Regional del Centro, EL Tambo, Huancayo.

4.6.2. PARA VALORAR LAS ALTERACIONES POSTURALES

Para valorar las posibles alteraciones posturales, se utilizó como técnica la observación y como instrumento la “FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL”, se utilizaron instrumentos mecánicos como la prueba de la plomada, el tablero postural y el signo de Adams, estas técnicas específicas ya están validadas y son usadas de forma cotidiana por los profesionales de fisioterapia.

Para poder llevar a cabo una correcta inspección de la postura del adolescente, en la hoja informativa enviada a los padres se solicitó que su hijo acudiese a la exploración clínica con pantalón corto de deporte y top en el caso de las niñas, se evaluó en bipedestación estática durante el tiempo necesario para apreciar su postura y la

alineación de los distintos segmentos corporales. La inspección se realizó en visión anterior, posterior y lateral, derecha e izquierda.

Exploración del sujeto en visión anterior

Con el escolar en posición bípeda estática, en visión anterior se registró la posición de las rótulas, la alineación angular de las rodillas, el ángulo de progresión de la marcha, y la presencia de deformidades de los dedos del pie [garras digitales, hallux abductus valgus (HAVJ), hallux interfalángico (HIF)].

Exploración del sujeto en visión posterior

En la misma posición, pero en visión posterior se registró la posición de la cabeza, la alineación de los hombros, la posición de las escápulas, y la alineación de la columna vertebral en el plano frontal. Se determinará el equilibrio de las EIPS y la posición del talón.

Exploración del sujeto en visión lateral

En visión lateral, derecha e izquierda, se registró la posición de la cabeza, de los hombros, escápulas, la alineación de la CV en el plano sagital; posición de la pelvis, las desviaciones angulares de la rodilla en el plano sagital y la morfología del ALI del pie.

4.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

4.7.1. PROCESAMIENTO DESCRIPTIVO DE DATOS

Con los datos obtenidos se construyó una base de datos en el programa Microsoft office Excel 2016, la cual fue exportado al programa estadístico SPSS v.23 para Windows para su análisis.

Para determinar el uso de la mochila escolar, se contabilizaron los puntajes obtenidos y se construyeron tablas de frecuencia de forma global y para cada una de las dimensiones, se calcularon estadísticos descriptivos.

Para establecer las alteraciones posturales, se sumaron los puntajes obtenidos en cada uno de los ítems con lo que se construyeron tablas de frecuencia y gráficos de forma global y para cada una de las dimensiones, se calcularon estadísticos descriptivos.

4.7.2. PROCESAMIENTO INFERENCIAL DE DATOS

Para comprobar la asociación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales, se calculó el coeficiente de correlación “r de Pearson” y después para estos estadísticos se plantearon hipótesis estadísticas que fueron afirmadas a través de la prueba de hipótesis; de manera anticipada se evaluó la normalidad de los datos. Se utilizará el “p value” como criterio de significancia para las pruebas estadísticas aplicadas ($\alpha \leq 0.05$).

4.7.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA PROBAR LAS HIPÓTESIS

- Se estableció la hipótesis nula y la alterna (H_0 , H_1).
- Se comprobó la normalidad y homocedasticidad de los datos.
- Se eligió el tipo de prueba utilizar.
- Se estableció el nivel de confianza ($\alpha = 0.05$)
- Se determinó el valor de prueba, de acuerdo a la tabla.
- Se contrastó el valor calculado con el valor de prueba establecida.
- Se interpretó el resultado.

4.8. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación al ser un estudio correlacional de corte transversal no incurrió en ninguna intervención directa sobre los estudiantes, y se desarrolló respetando los principios bioéticos; cuidando cumplir con los siguientes principios éticos: Establecidos en los artículos 27 y 28 del nuevo reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.

Autonomía, solo se consideraron como participantes a aquellos adolescentes que accedieron voluntariamente, sin incurrir en ningún tipo de coacción, para ello se brindó información sobre el proyecto y su importancia, además se hizo uso del asentimiento informado.

Beneficencia, el fin último del presente estudio está orientado hacia la mejora de la postura del adolescente vinculados al uso de la mochila; por lo que, el estudio es metodológicamente válido y las conclusiones derivadas del estudio son válidas y su aplicación beneficiosa.

No maleficencia, puesto que no se contempló ninguna acción que pueda perjudicar y/o empeorar la situación de los estudiantes, se aplicaron en todo momento las normas del comité de ética de la institución universitaria.

Justicia se trató a todas las personas involucradas en el estudio por igual, sin discriminación de raza, etnia, edad, nivel económico, se jerarquizará adecuadamente las acciones a realizar y se hará un uso racional de los recursos.

Los datos e información que se obtuvieron de los estudiantes fueron manejados de forma confidencial y con responsabilidad.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

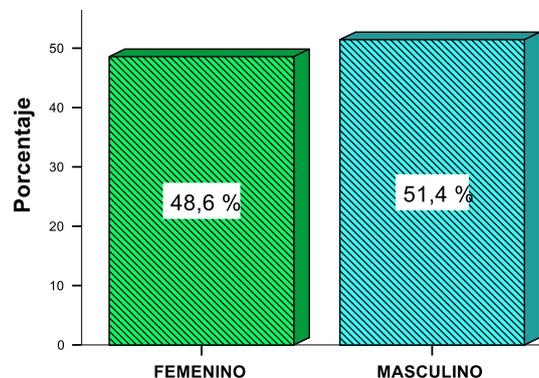
5.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ALUMNOS (AS)

TABLA 1: SEXO DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019

	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	51	48,6
MASCULINO	54	51,4
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 1: SEXO DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

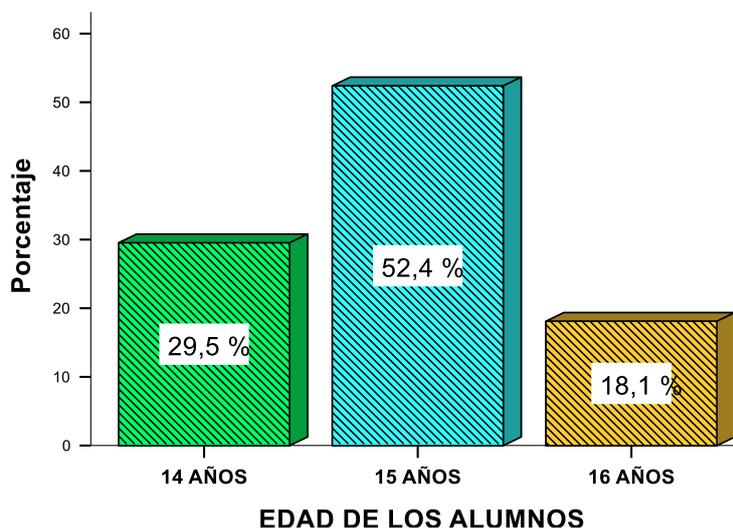
En la Tabla 1, Figura 1, se observa que más de la mitad de los alumnos (as) son de sexo masculino.

TABLA 2: EDAD DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019

	Frecuencia	Porcentaje
14 AÑOS	31	29,5
15 AÑOS	55	52,4
16 AÑOS	19	18,1
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 2: EDADES DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 2, Figura 2, se observa que más de la mitad de los alumnos (as) tienen 15 años de edad.

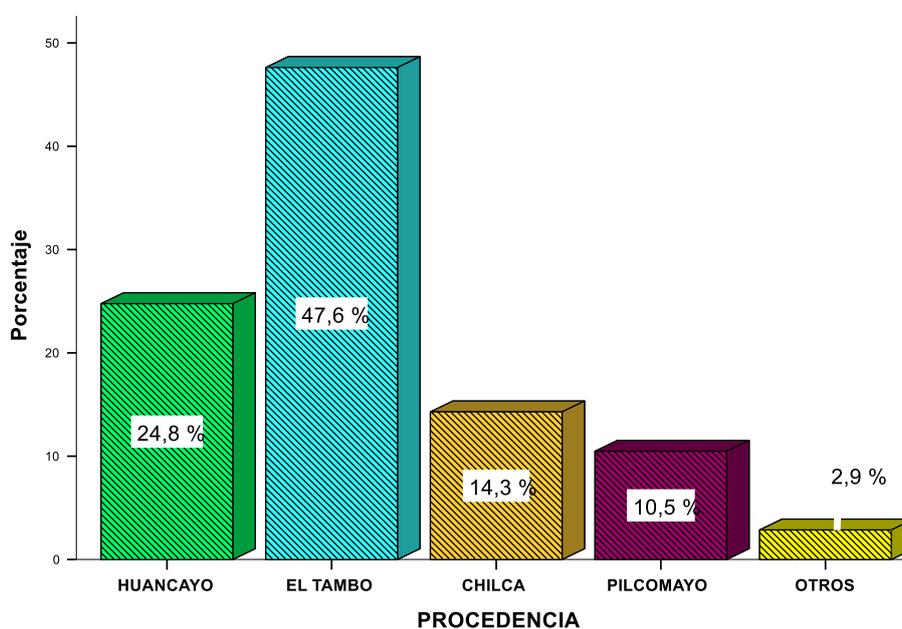
TABLA 3: PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019

	Frecuencia	Porcentaje
HUANCAYO	26	24,8
EL TAMBO	50	47,6
CHILCA	15	14,3
PILCOMAYO	11	10,5
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

FIGURA 3: PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

En la Tabla 3, Figura 3, se observa que cerca de la mitad de los alumnos (as) proceden del distrito de El Tambo.

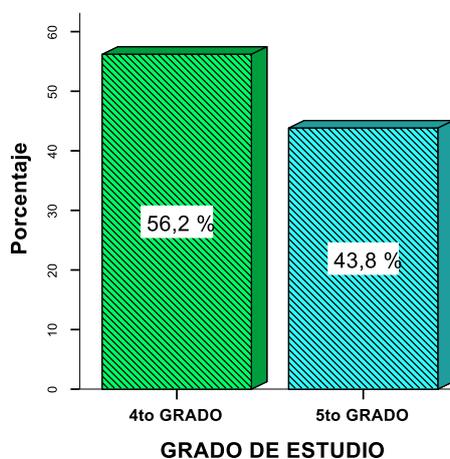
TABLA 4: GRADO DE ESTUDIOS DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019

	Frecuencia	Porcentaje
4to grado	59	56,2
5to grado	46	43,8
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

FIGURA 4: GRADO DE ESTUDIOS DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

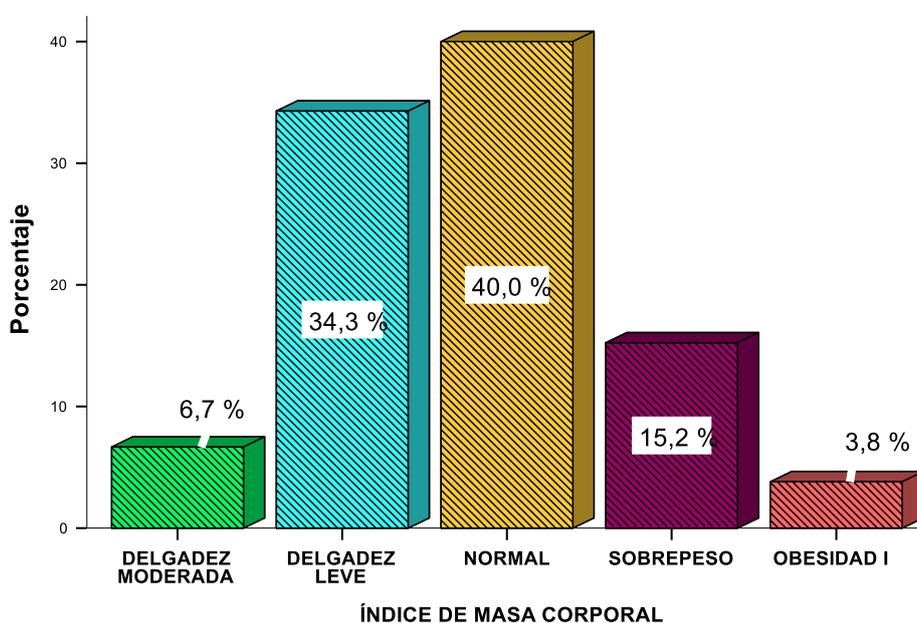
En la Tabla 4, Figura 4, se observa que más de la mitad de los alumnos (as) cursan el 4to año de estudios.

TABLA 5: ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019

	Frecuencia	Porcentaje
Delgadez moderada	7	6,7
Delgadez leve	36	34,3
Normal	42	40,0
Sobrepeso	16	15,2
Obesidad I	4	3,8
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 5: INDICE DE MASA CORPORAL DE LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 5, Figura 5, se observa que el índice de masa corporal de los alumnos es normal.

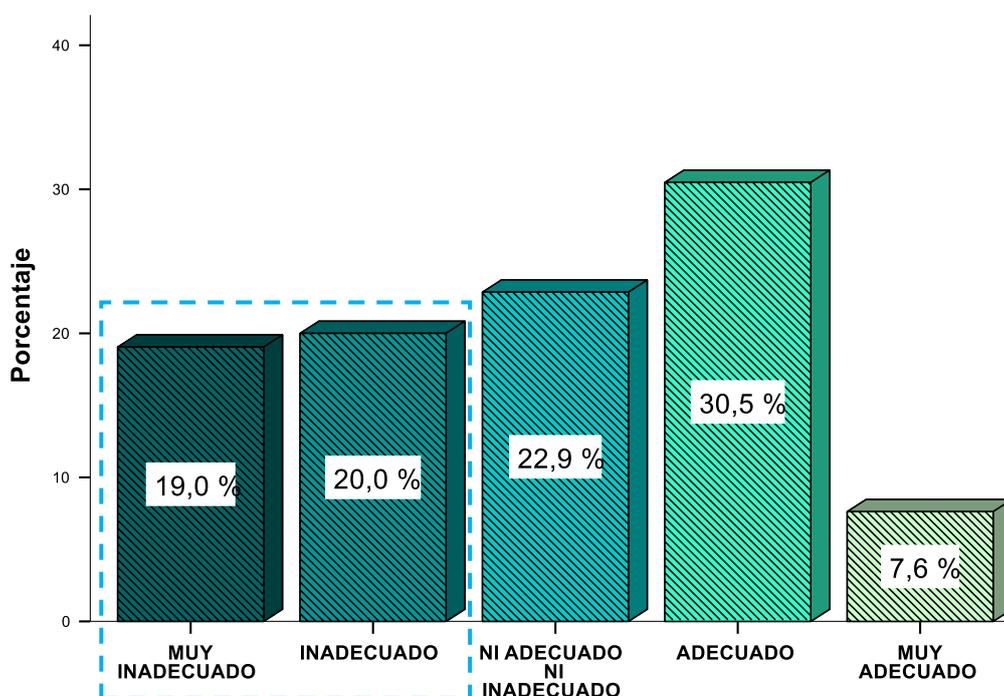
5.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

TABLA 6: DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

	Frecuencia	Porcentaje
MUY INADECUADO	20	19,0
INADECUADO	21	20,0
NI ADECUADO NI INADECUADO	24	22,9
ADECUADO	32	30,5
MUY ADECUADO	8	7,6
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 6: DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

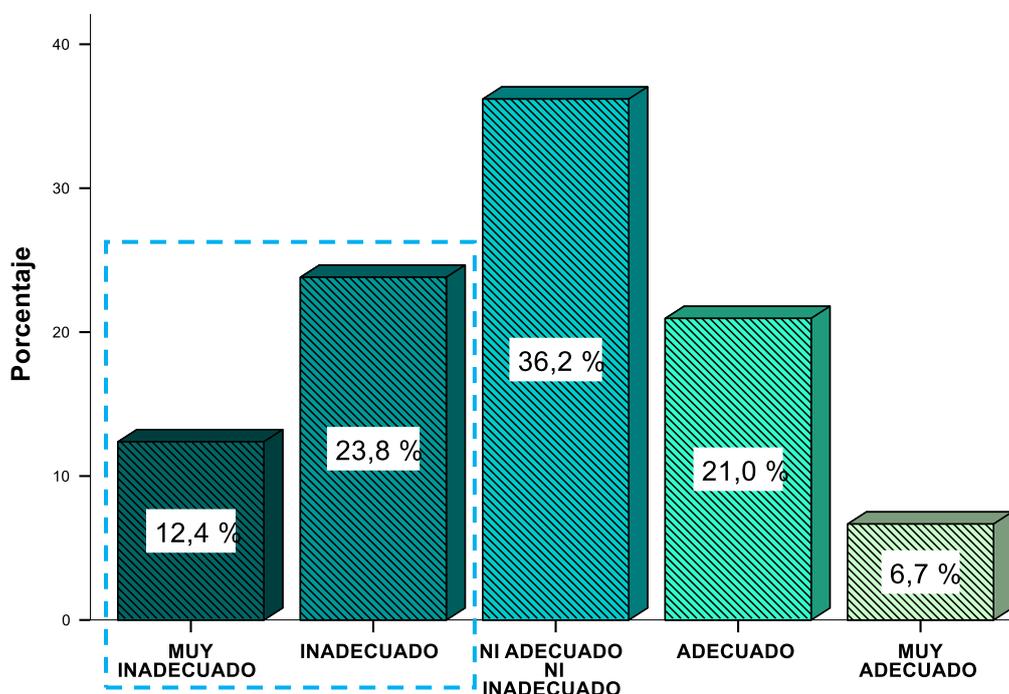
En la Tabla 6, figura 6, se observa que de 105 (100 %), 41 (39 %) de los alumnos (as) usan mochilas de diseño inadecuado o muy inadecuado.

TABLA 7: MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

	Frecuencia	Porcentaje
MUY INADECUADO	13	12,4
INADECUADO	25	23,8
NI ADECUADO NI INADECUADO	38	36,2
ADECUADO	22	21,0
MUY ADECUADO	7	6,7
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 7: MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 7, Figura 7, se observa que de 105 (100 %), 38 (36.2 %) de los alumnos (as) manejan las mochilas de modo inadecuado o muy inadecuado.

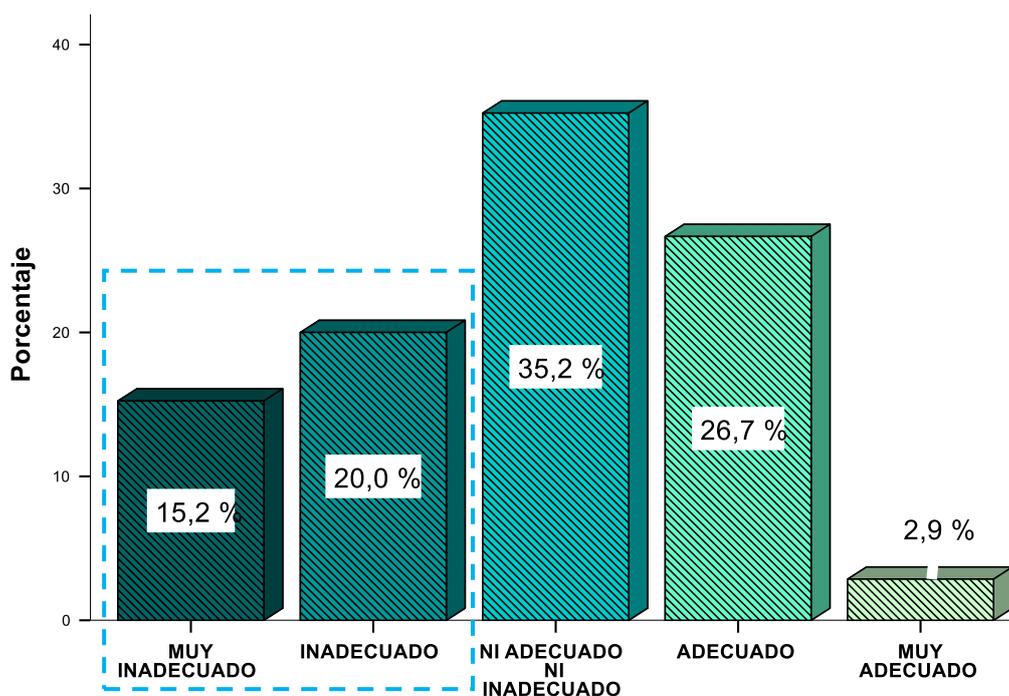
TABLA 8: CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

	Frecuencia	Porcentaje
MUY INADECUADO	16	15,2
INADECUADO	21	20,0
NI ADECUADO NI INADECUADO	37	35,2
ADECUADO	28	26,7
MUY ADECUADO	3	2,9
Total	105	100,0

Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

FIGURA 8: CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Encuesta y evaluación realizada en los estudiantes del 4° y 5° año de educación secundaria de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo en el 2019

Elaboración: Propia.

En la Tabla 8, Figura 8, se observa que de 105 (100 %), 37 (35.2 %) de los alumnos (as) usan mochilas de una confortabilidad inadecuada o muy inadecuada.

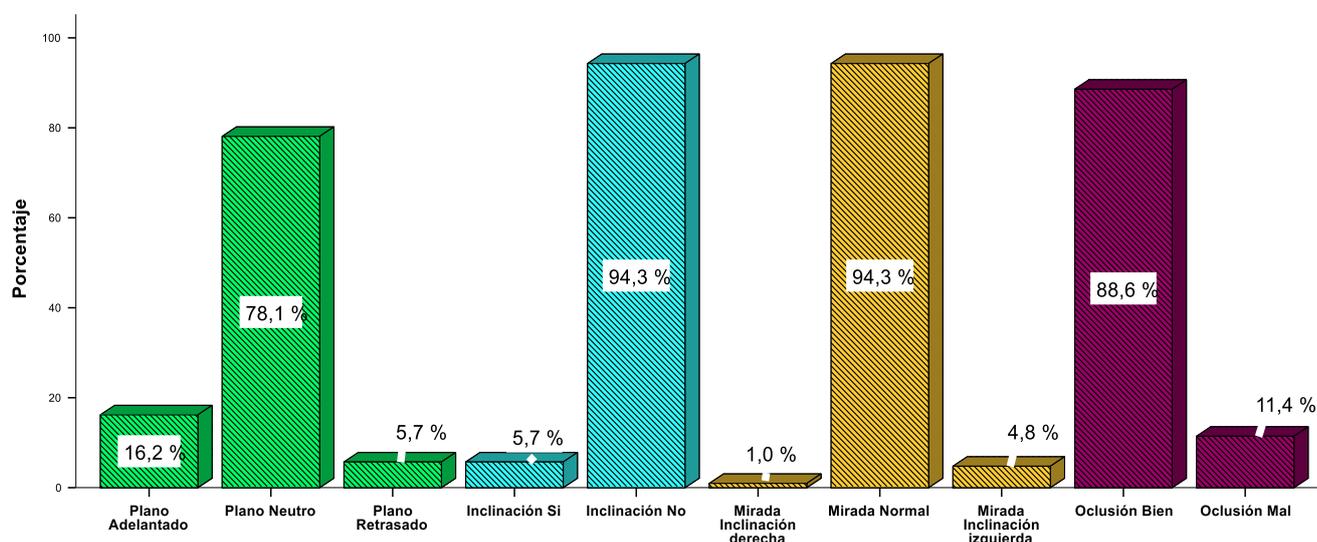
5.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POSTURA DE LOS ALUMNOS (AS)

TABLA 9: POSTURA ESTÁTICA DE LA CABEZA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Plano	Adelantado	17	16,2%
	Neutro	82	78,1%
	Retrasado	6	5,7%
	Total	105	100,0%
Inclinación	Si	6	5,7%
	No	99	94,3%
	Total	105	100,0%
Mirada	Inclinación derecha	1	1,0%
	Normal	99	94,3%
	Inclinación izquierda	5	4,8%
	Total	105	100,0%
Oclusión	Bien	93	88,6%
	Mal	12	11,4%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 9: POSTURA ESTÁTICA DE LA CABEZA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

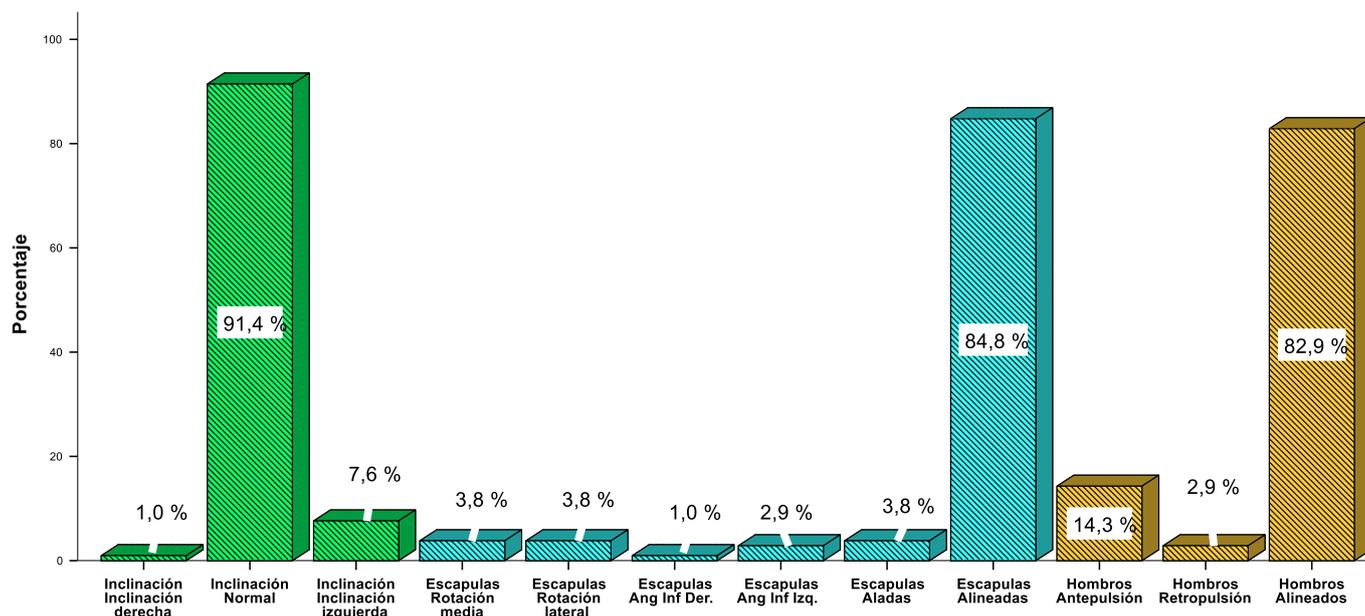
En la Tabla 9, Figura 9, se observa que de 105 (100%), 17 (16,2%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de la cabeza en plano adelantado; asimismo 6 (5,7%) tienen inclinación de la cabeza; también 5 (4,8%) tienen mirada de inclinación izquierda, y 12 (11,4%) presentan mal oclusión.

TABLA 10: POSTURA ESTÁTICA DE HOMBROS-ESCÁPULA EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Inclinación	Inclinación derecha	1	1,0%
	Normal	96	91,4%
	Inclinación izquierda	8	7,6%
	Total	105	100,0%
Escapulas	Rotación media	4	3,8%
	Rotación lateral	4	3,8%
	Ang Inf Der.	1	1,0%
	Ang Inf Izq.	3	2,9%
	Aladas	4	3,8%
	Alineadas	89	84,8%
	Total	105	100,0%
Hombros	Antepulsión	15	14,3%
	Retropulsión	3	2,9%
	Alineados	87	82,9%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 10: POSTURA ESTÁTICA DE HOMBROS-ESCAPULAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

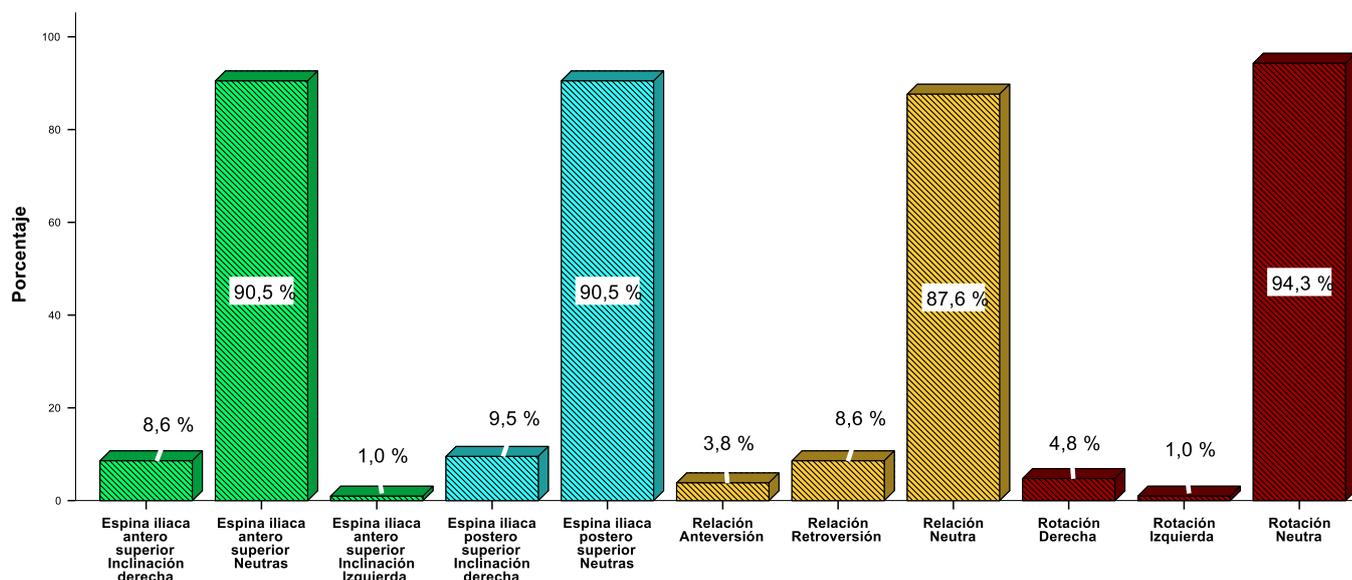
En la Tabla 10, Figura 10, se observa que de 105 (100%), 8 (7,6%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de hombros-escápula en inclinación izquierda; asimismo 15 (14,3%) tienen hombros en antepulsión.

TABLA 11: POSTURA ESTÁTICA DE PELVIS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Espina iliaca antero superior	Inclinación derecha	9	8,6%
	Neutras	95	90,5%
	Inclinación Izquierda	1	1,0%
	Total	105	100,0%
Espina iliaca postero superior	Inclinación derecha	10	9,5%
	Neutras	95	90,5%
	Inclinación Izquierda	0	0,0%
	Total	105	100,0%
Relación	Anteversión	4	3,8%
	Retroversión	9	8,6%
	Neutra	92	87,6%
	Total	105	100,0%
Rotación	Derecha	5	4,8%
	Izquierda	1	1,0%
	Neutra	99	94,3%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 11: POSTURA ESTÁTICA DE PELVIS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

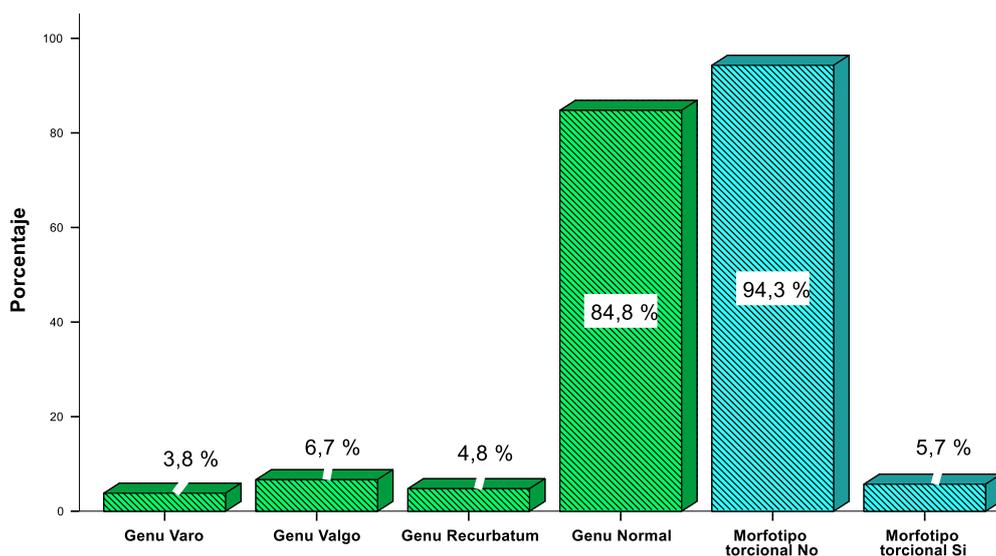
En la Tabla 11, Figura 11, se observa que de 105 (100%), 9 (8,6%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de pelvis en EIAS de inclinación derecha; asimismo 10 (9,5%) tienen EIPS de inclinación derecha y 9 (8,6%) tienen relación de retroversión.

TABLA 12: POSTURA ESTÁTICA DE RODILLAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Genu	Varo	4	3,8%
	Valgo	7	6,7%
	Recurbatum	5	4,8%
	Flexo	0	0,0%
	Normal	89	84,8%
Total		105	100,0%
Morfotipo torcional	No	99	94,3%
	Si	6	5,7%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 12: POSTURA ESTÁTICA DE RODILLAS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 12, Figura 12, se observa que de 105 (100%), 7 (6,7%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de rodillas genu valgo; asimismo 6 (5,7%) tienen morfotipo torsional.

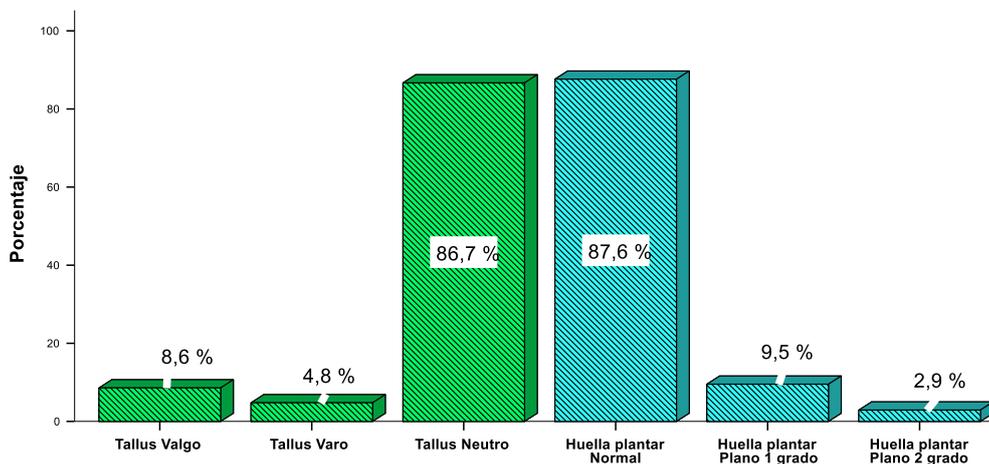
TABLA 13: POSTURA ESTÁTICA DE PIES EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Tallus	Valgo	9	8,6%
	Varo	5	4,8%
	Neutro	91	86,7%
	Total	105	100,0%
Huella plantar	Normal	92	87,6%
	Plano 1°	10	9,5%
	Plano 2°	3	2,9%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019

Elaboración: Propia.

FIGURA 13: POSTURA ESTÁTICA DE PIES EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARIASCAL CASTILLA” - 2019



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019

Elaboración: Propia.

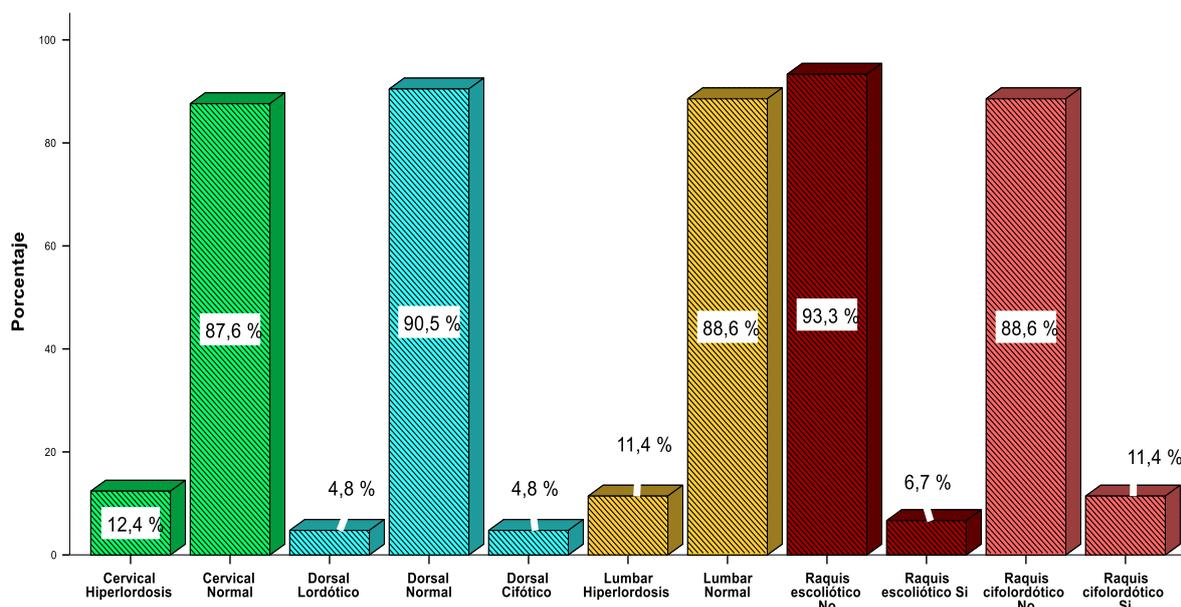
En la Tabla 13, Figura 13, se observa que de 105 (100%), 9 (8,6%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de pies tallus valgo; asimismo 10 (9,5%) tienen pie plano de 1° grado.

TABLA 14: POSTURA ESTÁTICA DE PÍVOTS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019

		Recuento	% del N de fila
Cervical	Hiperlordosis	13	12,4%
	Normal	92	87,6%
	Total	105	100,0%
Dorsal	Lordótico	5	4,8%
	Normal	95	90,5%
	Cifótico	5	4,8%
Total	105	100,0%	
Lumbar	Hiperlordosis	12	11,4%
	Normal	93	88,6%
	Total	105	100,0%
Raquis escoliótico	No	98	93,3%
	Si	7	6,7%
	Total	105	100,0%
Raquis cifolordótico	No	93	88,6%
	Si	12	11,4%
	Total	105	100,0%

Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4º y 5º año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

FIGURA 14: POSTURA ESTÁTICA DE PIVOTS EN LOS ALUMNOS (AS) DE LA INSTITUCION EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” – 2019



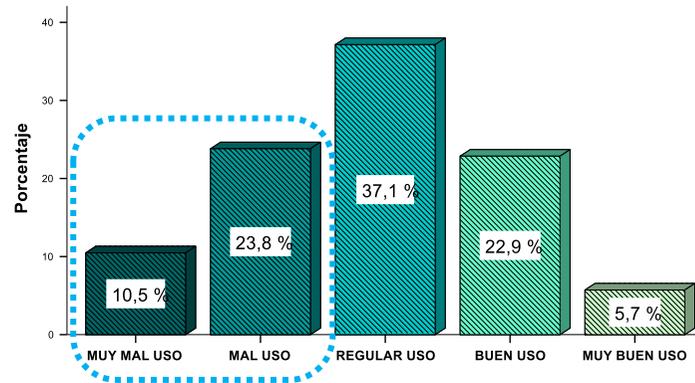
Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4º y 5º año de Ed. Sec. IE. Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 14, Figura 14, se observa que de 105 (100%), 13 (12,4%) de los alumnos (as) tienen alteración postural de pivots hiperlordosis cervical; asimismo 12 (11,4%) tienen hiperlordosis lumbar y 12 (11,4%) presenta raquis cifolordótico.

TABLA 15: CONSOLIDADO DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y DE LAS ALTERACIONES POSTURALES

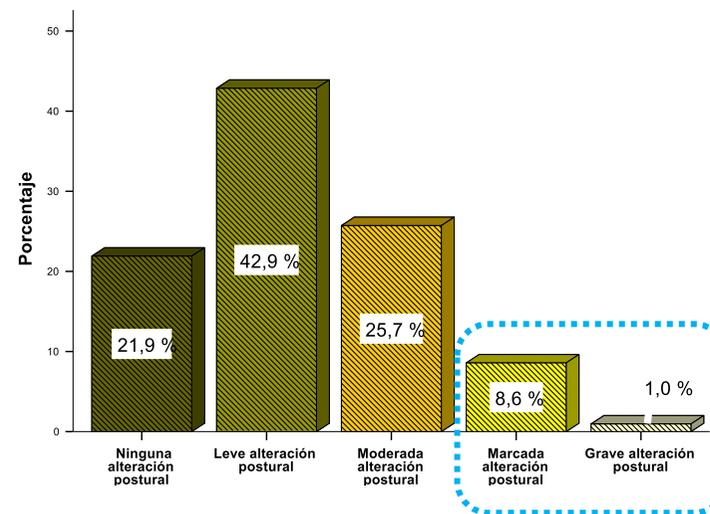
USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

	Frecuencia	Porcentaje
MUY MAL USO	11	10,5
MAL USO	25	23,8
REGULAR USO	39	37,1
BUEN USO	24	22,9
MUY BUEN USO	6	5,7
Total	105	100,0



ALTERACIONES POSTURALES

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna alteración postural	23	21,9
Leve alteración postural	45	42,9
Moderada alteración postural	27	25,7
Marcada alteración postural	9	8,6
Grave alteración postural	1	1,0
Total	105	100,0



Fuente: Evaluación a los estudiantes del 4° y 5° año de Ed.Sec.IE.Mariscal Castilla; 2019
Elaboración: Propia.

En la Tabla 15, se observa que: de 105 (100 %), 36 (34,3 %) alumnos tienen un mal uso o muy mal uso de la mochila escolar. Asimismo, de 105(100 %), 10 (9,6 %) alumnos tienen marcada o grave alteración postural, seguido del 27 (25.7 %) que posee moderada alteración postural.

5.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

TABLA 16: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS DATOS CONSOLIDADOS USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ALTERACIONES POSTURALES

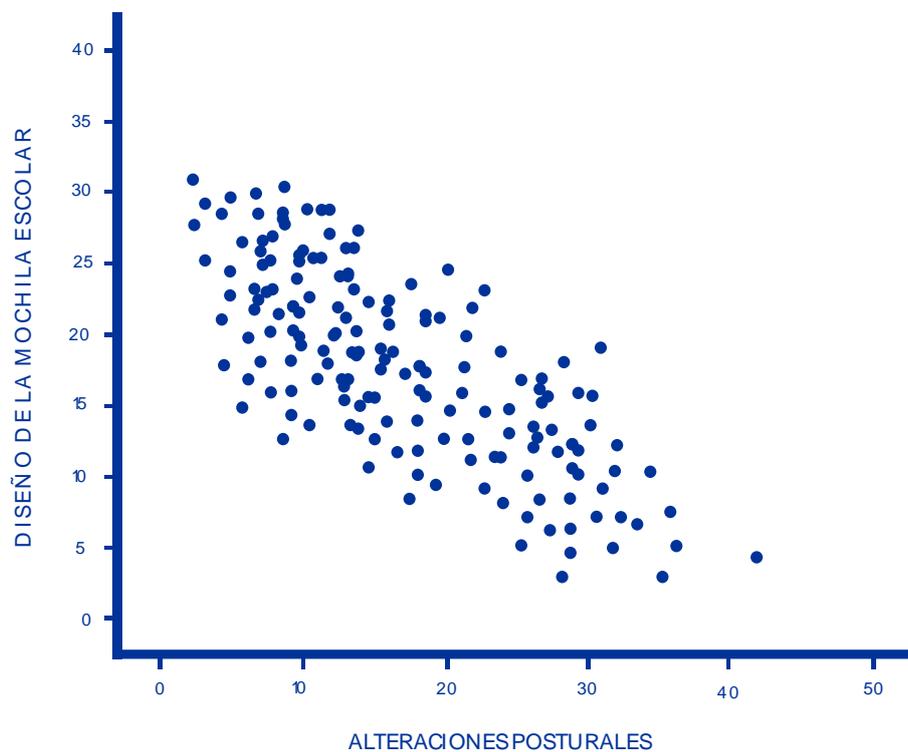
	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
USO DE LA MOCHILA ESCOLAR	,078	105	,142*	,896	105	,209
ALTERACIONES POSTURALES	,872	105	,103	,875	105	,154

En la tabla 16, se demuestra; de acuerdo a la prueba de kolmogorov-Smirnov, que los datos: consolidados de la variable uso de la mochila escolar y alteraciones posturales expresan tener distribución normal [ya que el valor de la significancia es mayor a 0.05 para ambos casos], no se puede rechazar la presunción de no normalidad en consecuencia se afirma que los datos de estas variables poseen distribución normal y es apropiado utilizar pruebas estadísticas paramétricas para su análisis.

5.2.2. CORRELACIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.

Se realizó un análisis gráfico entre la primera dimensión del uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de educación secundaria; obteniéndose el siguiente gráfico de puntos de dispersión.

FIGURA 15: FIGURA DE DISPERSIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS I.E. “MARISCAL CASTILLA”, 2019



En la Figura 15, se observa la asociación inversamente proporcional entre las observaciones de los datos del diseño de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos de educación secundaria; en base al gráfico podemos afirmar que existe correspondencia inversa entre el diseño de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos.

En el estudio nos planteamos la hipótesis que “A mejor **diseño de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en los alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019”.

Para poder comprobar la hipótesis planteada, procedimos a calcular la r de Pearson con su respectiva significancia bilateral, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 17).

TABLA 17: RELACIÓN ENTRE EL DISEÑO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

		ALTERACIONES POSTURALES
DISEÑO DE MOCHILA ESCOLAR	Correlación de Pearson	-.421
	Sig.	.001
	N	105

En la Tabla 17, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderado negativo para relación entre el uso de determinado diseño de mochila escolar y las alteraciones posturales ($r = -0,421$); con un nivel de significancia de 0,000 [que es por mucho es menor a 0.05]. Estos resultados nos permiten hacer la afirmación: cuando mejora el diseño de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales; quedando así comprobada la hipótesis propuesta.

PRUEBA DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Paso: 01: Elección de la prueba estadística a utilizar

Empleamos la prueba t para hallar un parámetro de correlación, para lo cual hacemos uso de la siguiente expresión matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Utilizamos esta relación t para determinar si el valor observado de $r = 0.421$ es prueba suficiente con 105 observaciones, para concluir que el verdadero valor de la correlación ρ en la población es diferente de cero.

Paso: 02: Planteamiento de hipótesis estadísticas

H₀: No existe relación alguna entre el diseño de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el diseño de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

Paso: 03: Condiciones para utilizar la prueba paramétrica elegida

Debido a que la hipótesis nula es una prueba de que ρ es o no cero, la relación t puede usarse cuando se cumplen las siguientes suposiciones de correlación:

- La muestra fue seleccionada al azar.
- Las dos variables, X y Y, varían juntas en una distribución unida que está distribuida de manera normal, llamada distribución bivariada normal.

Ambas suposiciones se han cumplido

Paso 04: Determinación del margen de error.

Se seleccionó $\alpha = 0.05$ para este estudio.

Paso 05: Regla de decisión

Los grados de libertad son $n - 2 = 105 - 2 = 103$. El valor de la distribución t con 103 grados de libertad que divide el área en 95 % central, donde los extremos bajo y alto del 5 % son, aproximadamente, 1.983 (usando el valor de 103 grados libertad en la tabla de distribución t). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de correlación cero, si (valor absoluto) el valor observado de t es mayor que 1.983.

Paso 06: Cálculo

El cálculo es:

$$t = \frac{0.421 \sqrt{103}}{\sqrt{1 - 0.421^2}} = 4.710$$

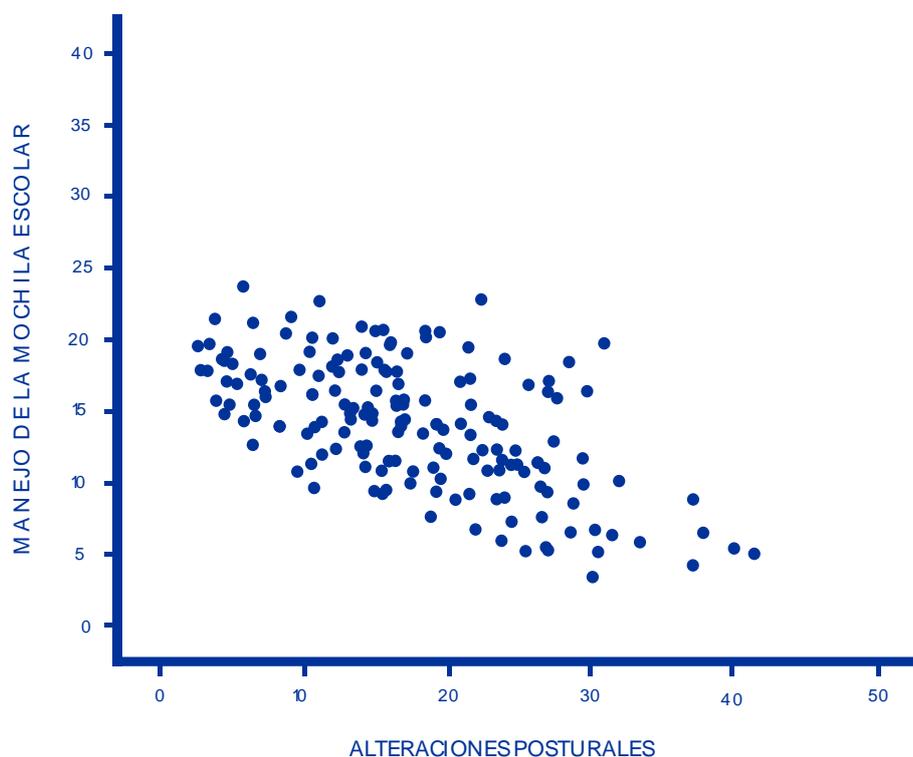
Paso 07: Interpretación de los resultados

El valor observado para la proporción t con 103 grados de libertad es de 4.710, que con mucho es mayor a 1.983; por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad de correlación 0, y se concluye que la relación entre el diseño de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, es lo suficientemente grande para determinar que estas dos variables están asociadas.

5.2.3. CORRELACIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.

Se realizó un análisis gráfico entre la segunda dimensión del uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de educación secundaria; obteniéndose el siguiente gráfico de puntos de dispersión.

FIGURA 16: GRÁFICO DE DISPERSIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS I.E. “MARISCAL CASTILLA”, 2019



En la Figura 16, se observa la asociación inversamente proporcional entre las observaciones de los datos del manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos de educación secundaria; en base al gráfico podemos afirmar que existe correspondencia inversa entre el manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos.

En el estudio nos planteamos la hipótesis que “A mejor **manejo de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en los alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019”.

Para poder comprobar la hipótesis planteada, procedimos a calcular la r de Pearson con su respectiva significancia bilateral, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 18).

TABLA 18: RELACIÓN ENTRE EL MANEJO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

		ALTERACIONES POSTURALES
MANEJO DE MOCHILA ESCOLAR	Correlación de Pearson	-.478
	Sig.	.002
	N	105

En la Tabla 18, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderado negativo para relación entre el manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales ($r = - 0,478$); con un nivel de significancia de 0,000 [que es por mucho es menor a 0.05]. Estos resultados nos permiten hacer la afirmación: cuando mejora el manejo de las mochilas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales; quedando así comprobada la hipótesis propuesta.

PRUEBA DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Paso: 01: Elección de la prueba estadística a utilizar

Empleamos la prueba t para hallar un parámetro de correlación, para lo cual hacemos uso de la siguiente expresión matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Utilizamos esta relación t para determinar si el valor observado de $r = 0.478$ es prueba suficiente con 105 observaciones, para concluir que el verdadero valor de la correlación ρ en la población es diferente de cero.

Paso: 02: Planteamiento de hipótesis estadísticas

H₀: No existe relación alguna entre el manejo de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el manejo de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

Paso: 03: Condiciones para utilizar la prueba paramétrica elegida

Debido a que la hipótesis nula es una prueba de que ρ es o no cero, la relación t puede usarse cuando se cumplen las siguientes suposiciones de correlación:

- La muestra fue seleccionada al azar.
- Las dos variables, X y Y, varían juntas en una distribución unida que está distribuida de manera normal, llamada distribución bivariada normal.

Ambas suposiciones se han cumplido

Paso 04: Determinación del margen de error.

Se seleccionó $\alpha = 0.05$ para este estudio.

Paso 05: Regla de decisión

Los grados de libertad son $n - 2 = 105 - 2 = 103$. El valor de la distribución t con 103 grados de libertad que divide el área en 95 % central, donde los extremos bajo y alto del 5 % son, aproximadamente, 1.983 (usando el valor de 103 grados libertad en la tabla de distribución t). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de correlación cero, si (valor absoluto) el valor observado de t es mayor que 1.983.

Paso 06: Cálculo

El cálculo es:

$$t = \frac{0.478 \sqrt{103}}{\sqrt{1 - 0.478^2}} = 5.523$$

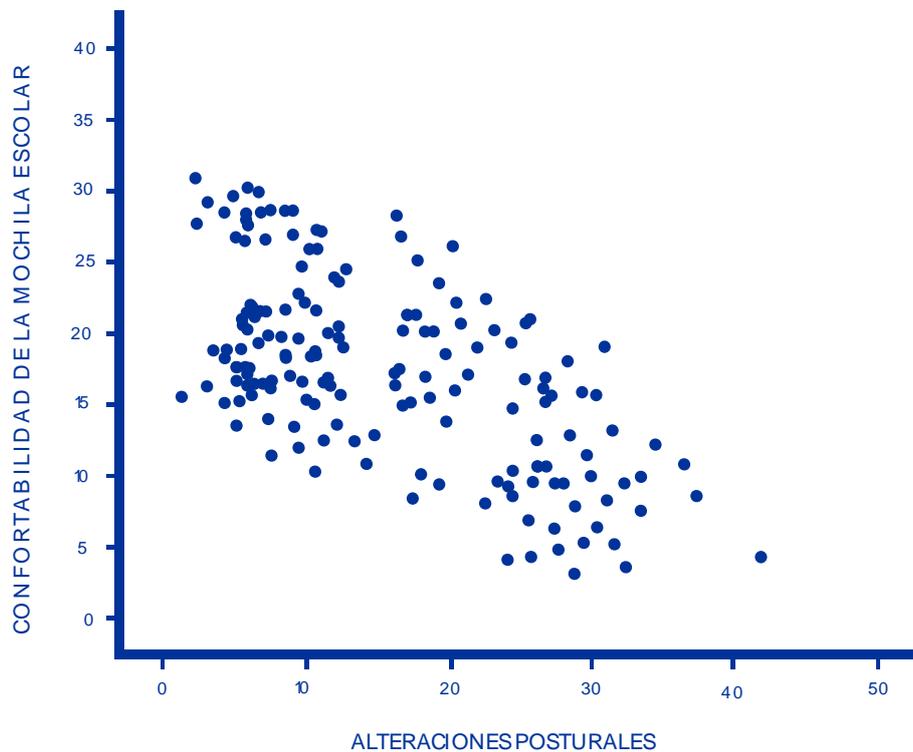
Paso 07: Interpretación de los resultados

El valor observado para la proporción t con 103 grados de libertad es de 5.523, que con mucho es mayor a 1.983; por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad de correlación 0, y se concluye que la relación entre el manejo de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, es lo suficientemente grande para determinar que estas dos variables están asociadas.

5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.

Se realizó un análisis gráfico entre la tercera dimensión del uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de educación secundaria; obteniéndose el siguiente gráfico de puntos de dispersión.

FIGURA 17: GRÁFICO DE DISPERSIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS I.E. “MARISCAL CASTILLA”, 2019



En la Figura 17, se observa la asociación inversamente proporcional entre las observaciones de los datos de la comodidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos de educación secundaria; en base al gráfico podemos afirmar que existe correspondencia inversa entre la comodidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos.

En el estudio nos planteamos la hipótesis que “A mejor **confortabilidad de la mochila escolar**; menores alteraciones posturales en los alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019”.

Para poder comprobar la hipótesis planteada, procedimos a calcular la r de Pearson con su respectiva significancia bilateral, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 19).

TABLA 19: RELACIÓN ENTRE LA CONFORTABILIDAD DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

		ALTERACIONES POSTURALES
	Correlación de Pearson	-.491
CONFORTABILIDAD DE MOCHILA ESCOLAR	Sig.	.000
	N	105

En la Tabla 19, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderado negativo para relación entre la confortabilidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales ($r = -0,491$); con un nivel de significancia de 0,000 [que es por mucho es menor a 0.05]. Estos resultados nos permiten hacer la afirmación: cuando mejora la confortabilidad de las mochilas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales; quedando así comprobada la hipótesis propuesta.

PRUEBA DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Paso: 01: Elección de la prueba estadística a utilizar

Empleamos la prueba t para hallar un parámetro de correlación, para lo cual hacemos uso de la siguiente expresión matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Utilizamos esta relación t para determinar si el valor observado de $r = 0.491$ es prueba suficiente con 105 observaciones, para concluir que el verdadero valor de la correlación ρ en la población es diferente de cero.

Paso: 02: Planteamiento de hipótesis estadísticas

H₀: No existe relación alguna entre la confortabilidad de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre la confortabilidad de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

Paso: 03: Condiciones para utilizar la prueba paramétrica elegida

Debido a que la hipótesis nula es una prueba de que ρ es o no cero, la relación t puede usarse cuando se cumplen las siguientes suposiciones de correlación:

- La muestra fue seleccionada al azar.
- Las dos variables, X y Y, varían juntas en una distribución unida que está distribuida de manera normal, llamada distribución bivariada normal.

Ambas suposiciones se han cumplido

Paso: 04: Determinación del margen de error.

Se seleccionó $\alpha = 0.05$ para este estudio.

Paso: 05: Regla de decisión

Los grados de libertad son $n - 2 = 105 - 2 = 103$. El valor de la distribución t con 105 grados de libertad que divide el área en 95 % central, donde los extremos bajo y alto del 5 % son, aproximadamente, 1.983 (usando el valor de 103 grados libertad en la tabla de distribución t). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de correlación cero, si (valor absoluto) el valor observado de t es mayor que 1.983.

Paso 06: Cálculo

El cálculo es:

$$t = \frac{0.491 \sqrt{103}}{\sqrt{1 - 0.491^2}} = 5.720$$

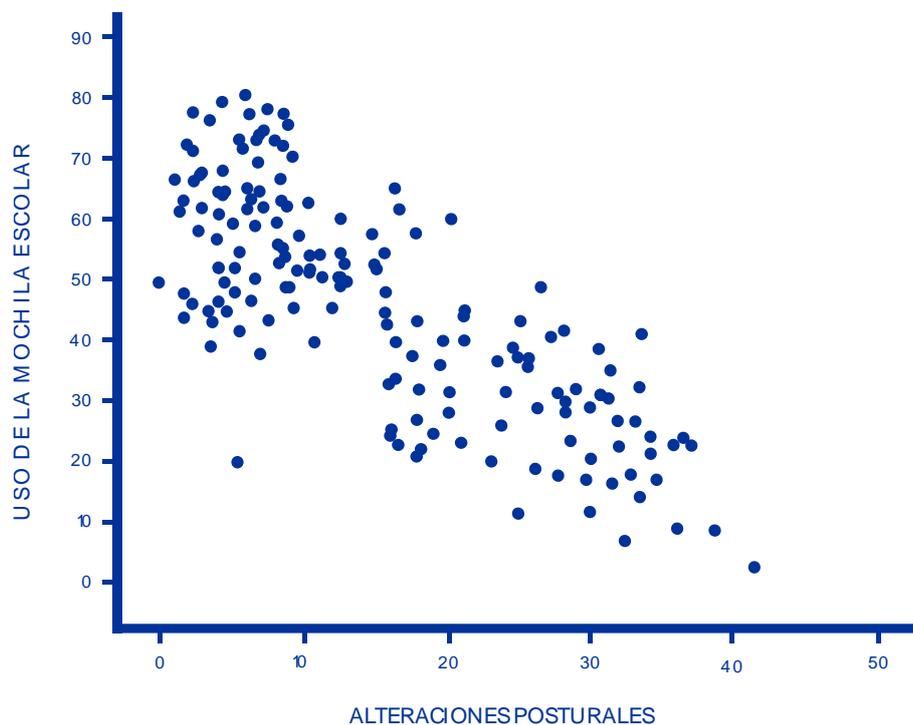
Paso 07: Interpretación de los resultados

El valor observado para la proporción t con 103 grados de libertad es de 5.720, que con mucho es mayor a 1.983; por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad de correlación 0, y se concluye que la relación entre la confortabilidad de la mochila utilizada por los alumnos y las alteraciones posturales, es lo suficientemente grande para determinar que estas dos variables están asociadas.

5.2.4. CORRELACIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES.

Se realizó un análisis gráfico entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de educación secundaria; obteniéndose el siguiente gráfico de puntos de dispersión.

FIGURA 18: GRÁFICO DE DISPERSIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS I.E. “MARISCAL CASTILLA”, 2019



En la Figura 18, se observa la asociación inversamente proporcional entre las observaciones de los datos del uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos de educación secundaria; en base al gráfico podemos afirmar que existe correspondencia inversa entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales de los alumnos.

En el estudio nos planteamos la hipótesis que “A mejor uso de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en los alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019”.

Para poder comprobar la hipótesis planteada, procedimos a calcular la r de Pearson con su respectiva significancia bilateral, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 20).

TABLA 20: RELACIÓN ENTRE EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y LAS ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

		ALTERACIONES POSTURALES
	Correlación de Pearson	-.463
USO DE MOCHILA ESCOLAR	Sig.	.001
	N	105

En la Tabla 20, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderado negativo para relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales ($r = -0,463$); con un nivel de significancia de 0,000 [que es por mucho menor a 0.05]. Estos resultados nos permiten hacer la afirmación: cuando mejora el uso de la mochila escolar, se reducen las alteraciones posturales; quedando así comprobada la hipótesis propuesta.

PRUEBA DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Paso: 01: Elección de la prueba estadística a utilizar

Empleamos la prueba t para hallar un parámetro de correlación, para lo cual hacemos uso de la siguiente expresión matemática:

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Utilizamos esta relación t para determinar si el valor observado de $r = 0.463$ es prueba suficiente con 105 observaciones, para concluir que el verdadero valor de la correlación ρ en la población es diferente de cero.

Paso: 02: Planteamiento de hipótesis estadísticas

H₀: No existe relación alguna entre el uso de la mochila escolar por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación es cero: $\rho = 0$

H₁: Existe relación entre el uso de la mochila escolar por los alumnos y las alteraciones posturales, o la verdadera correlación no es cero: $\rho \neq 0$

Paso: 03: Condiciones para utilizar la prueba paramétrica elegida

Debido a que la hipótesis nula es una prueba de que ρ es o no cero, la relación t puede usarse cuando se cumplen las siguientes suposiciones de correlación:

- La muestra fue seleccionada al azar.
- Las dos variables, X y Y, varían juntas en una distribución unida que está distribuida de manera normal, llamada distribución bivariada normal.

Ambas suposiciones se han cumplido

Paso: 04: Determinación del margen de error.

Se seleccionó $\alpha = 0.05$ para este estudio.

Paso: 05: Regla de decisión

Los grados de libertad son $n - 2 = 105 - 2 = 103$. El valor de la distribución t con 105 grados de libertad que divide el área en 95 % central, donde los extremos bajo y alto del 5 % son, aproximadamente, 1.983 (usando el valor de 103 grados libertad en la tabla de distribución t). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de correlación cero, si (valor absoluto) el valor observado de t es mayor que 1.983.

Paso 06: Cálculo

El cálculo es:

$$t = \frac{0.463 \sqrt{103}}{\sqrt{1 - 0.463^2}} = 5.301$$

Paso 07: Interpretación de los resultados

El valor observado para la proporción t con 103 grados de libertad es de 5.301, que con mucho es mayor a 1.983; por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad de correlación 0, y se concluye que la relación entre el uso de la mochila escolar por los alumnos y las alteraciones posturales, es lo suficientemente grande para determinar que estas dos variables están asociadas.

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

En el estudio encontramos que el 34,3 % de los alumnos tienen un mal uso de la mochila escolar; esto significa que más de la tercera parte de los estudiantes llevan mochilas con dificultades en el diseño, en el manejo o en la confortabilidad, esto se debe a factores de la institución educativa que exige llevar múltiples útiles de escritorio, textos y otros accesorios, pero también a factores paternos que impulsan al estudiante a llevar refrigerios y accesorios personales, además los propios estudiantes prefieren llevar determinados artículos permanentemente en sus mochilas.

De forma similar, Perrone M, Orr R, encuentran que el 35 % de los estudiantes portan mochilas de forma inadecuada; esto se debe que en las instituciones educativas exigen llevar cuadernos por separado para cada asignatura, también se debe de portar de forma frecuente implementos deportivos múltiples y debe de cambiarse a la hora de educación física; también obligan que traigan su instrumento de música y otros implementos artísticos; además existe inseguridad dentro del aula y el alumno debe de cargar su mochila en todo momento, también son varias las asignaturas que tienen en un día, además existe la creencia del padre que cuando más cuadernos y prácticas rellene el alumno tendrá un aprendizaje más efectivo (50).

Así también, Chen Y, Mu Y, destaca que cerca de la mitad de los escolares tienen un inadecuado uso de las mochilas, el diseño de las mochilas es inadecuado debido a que los confeccionistas no tienen asesoría profesional ni existen inspecciones ni reglamentación sobre el diseño de las mochilas escolares, además los padres y los escolares se dejan guiar por la figura y los colores vistosos; además en la mayoría de casos las mochilas tienen un peso excesivo; las causas del peso desmedido se debe a que las instituciones educativas piden una diversidad de materiales de escritorio y exigen que los estudiantes lo lleven a diario, las instituciones educativas no cuenta con libros suficientes para todos los alumnos y los alumnos deben de comprar sus propios libros, existe la creencia en los profesores que cuanto más cuadernos y prácticas rellene el estudiante tendrá un aprendizaje más efectivo, también los alumnos acostumbran llevar algunos accesorios personales o juguetes en sus mochilas, en otras instituciones obligan que los alumnos tengan sus libros de prácticas para cada una de las asignaturas; además los profesores para facilitar su trabajo obligan adquirir un texto teórico práctico en el que solo se tenga que rellenar algunas frases (51).

Así mismo, Vieira M, Lehnen G, encuentran que el 56% de escolares tienen dificultades en el uso de la mochila; muchos los llevan en un solo hombro y casi nunca fijan el contenido, además el peso es superior al 15 % del peso del escolar; esto es causado principalmente por la dinámica de la institución educativa; que siempre impone llevar un diccionario o una enciclopedia, traer una computadora portátil o tablet; además no tiene casilleros individuales para guardar libros e implementos; también obligan a traer refrigerio y botella de agua, incluso almuerzo cuando se deben de hacer clases por la tarde dado que no cuenta con cafetín o comedor escolar (52).

De la misma forma, Suri C, Shojaei I, Bazrgari B, hallan que el 41 % de los escolares no hace un uso adecuado de las mochilas, nunca eligen la mochila que tenga el diseño favorable, se elige la mochila más económica y más durable, el peso siempre es excesivo porque la institución educativa manda que los alumnos tengan sus libros de consulta para cada asignatura, existe la creencia de los gestores educativos que segmentando las materias fundamentales en pequeñas asignaturas se alcanzará un aprendizaje más efectivo, se realizan trabajos que se llevan en un portafolio por separado para cada asignatura, asimismo los docentes tienen un inadecuado manejo de los recursos informáticos en internet y siguen utilizando libros y materiales impresos (53).

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERACIONES POSTURALES

En el estudio encontramos que el 9,6 % de los alumnos tienen marcada o grave alteración postural, seguido del 25,3 % que presenta alguna alteración postural moderada que podría estar generada por el acelerado crecimiento que se produce en la adolescencia; sin embargo, los adolescentes están expuestos a diversos factores que podrían acentuar las alteraciones posturales como realizar escasa actividad física y permanecer largas horas del día usando una computadora o el teléfono móvil, además el mobiliario escolar no es adecuado y muchos adolescentes presentan sobrepeso y obesidad.

De forma similar Perooru R, Malarvilzhi D y Prasanth D, halla que alrededor del 40 % de los escolares de educación secundaria, presentan problemas posturales; destaca que los escolares pasan una parte considerable de su vida diaria sentados y agachados, corren un riesgo especial de sufrir dolor de cuello debido a los períodos prolongados de malos hábitos posturales. Los estudiantes de las escuelas secundarias usan bancos y escritorios en el aula, al sentarse con la postura de la cabeza hacia adelante, la flexión hacia adelante del cuello puede provocar un aumento de la tensión en la postura, la estabilización de los músculos del cuello aumenta la fuerza de compresión en la columna cervical (54).

Asimismo, Dharmayat S, Shrestha S, encuentran que más del 40 % de los adolescentes de educación secundaria tiene algún tipo de alteración postural que en la mayoría de los casos se corregirá al llegar a la edad adulta; las posturas defectuosas son comunes entre los escolares en todo el mundo; la disminución de los niveles de actividad física, el aumento de las tasas de obesidad, el aumento del tiempo sedentario, la debilidad muscular generalizada y la ergonomía inadecuada tienen un efecto

negativo combinado sobre las desviaciones posturales observadas en los adolescentes; la postura defectuosa consiste en malas interrelaciones entre diferentes partes del cuerpo y da como resultado patrones de movimiento defectuosos (55).

También, Leite J, Neves J, encuentran que más de la tercera parte de los adolescentes tienen diversas alteraciones posturales; las posturas defectuosas pueden ocurrir en todos los planos anatómicos y se manifiestan como alteraciones en la columna vertebral y los segmentos del cuerpo directamente unidos a la columna vertebral; las desviaciones de la postura ideal provocan un aumento de la presión sobre los tejidos, los músculos y las articulaciones, y se pueden observar visualmente en una posición de pie sin restricciones; el dolor de cuello generalmente surge debido a la inadecuada alineación cervical donde la cabeza y el tronco se mantienen hacia adelante en relación con la región lumbopélvica, una columna flexionada aumenta la actividad en los músculos erectores de la columna cervical, el trapecio y los músculos erectores de la columna torácica (56).

Así también, Darosa B, Noll M, Sedrez J, halla que 37% de los adolescentes tienen alguna forma de alteración postural, este porcentaje se incrementa en aquellos que tienen sobrepeso y obesidad, las alteraciones como: hombros caídos, rodillas hiperextendidas y una postura de cabeza hacia adelante, con el tiempo, en ausencia de intervención se podrán corregir, la mala postura suele ir acompañada de dolor y limitaciones físicas; sin embargo las alteraciones como: escoliosis, hipercifosis torácica, lordosis lumbar, pies planos y genu valgum deben de ser corregidos con una terapia especializada (57).

6.3. USO DE LA MOCHILA Y LAS ALTERACIONES POSTURALES

En el estudio encontramos un coeficiente de correlación de Pearson moderado negativo entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales ($r = - 0,463$); esto significa que: cuando mejora el uso de la mochila escolar, disminuyen las alteraciones posturales; este resultado podría fundamentarse en que, el peso excesivo de la mochila presiona a las articulaciones y ligamentos y produce tensión en la espalda, cuando el escolar lleva una mochila muy pesada adopta una postura de flexión compensatoria del tronco que modifica la curvatura de la columna vertebral, la mochila muy pesada flexiona la cabeza y prolonga los hombros generando una alineación incorrecta de la columna vertebral, alterando la postura corporal.

De forma similar, Guerrero I, encuentra una relación inversa entre un buen uso de la mochila con la hipercifosis (r de Spearman = $- 0.43$); cargar una pesada mochila inclina la cabeza hacia adelante y prolonga los hombros hacia adelante, de ser permanente el esfuerzo se produce una cifosis; la capacidad de sostener y alinear segmentos del cuerpo depende específicamente de la capacidad de fijar y restaurar el centro de masa en una posición óptima, las cargas de mochilas escolares mitigan esta capacidad y provocan caídas y lesiones en los escolares, es común que genere dolor lumbar que afecta hasta al 65% de los escolares (9).

Asimismo, Mathur H, halla que existe una correlación inversa entre el uso de la mochila y las alteraciones posturales (r de Pearson = 0.51); asimismo el adicionar una correa para la cintura reduce la alteración de la postura cervical, la mochila pesada desplaza el centro de gravedad se hacia atrás, y se alcanza el equilibrio inclinando la cabeza y contrayendo los músculos posturales, estas modificaciones producen dolor lumbar y cervical que al ser intenso puede causar fracaso educativo, falta de

motivación, la falta de aprendizaje y absentismo escolar; estos hechos pasan por desapercibidos en las instituciones educativas que exigen portar muchos útiles de escritorio y textos (10).

También, Pau M, Leban B, encuentra asociación significativa inversa entre el peso de la mochila y las alteraciones posturales, cargar una mochila pesada por un escolar produce el aumento en los ángulos lumbosacros, el aplanamiento de la cifosis torácica y la profundización de la lordosis cervical, también pueden cambiar significativamente los ángulos del tronco y las extremidades inferiores y las cargas del 15% del peso corporal del estudiante provocaron cambios en todos los ángulos relacionados con la cabeza, el cuello y las extremidades inferiores, afectando la postura general; la mochila afecta significativamente el área de contacto pie-suelo y aumentaba la presión de contacto plantar que puede inducir modificaciones en la estructura y la funcionalidad del pie (11).

Así también, El-Nagar S, Mady M, comprobó que existe relación inversa significativa entre el adecuado uso de la mochila y las alteraciones de la postura corporal, encuentran que las mochilas pesadas causan estrés en la columna vertebral, la espalda y los hombros, que produce dolor muscular, fatiga y tensión, impide que los adolescentes mantengan una posición erguida de pie, las alteraciones posturales producidos se perpetúan en la edad adulta y el dolor y las molestias musculares se hacen más intensas (12).

De igual modo, Rodríguez F, Zamora C, halla que cargar mochila pesadas incrementa en 5 veces la probabilidad de tener una marcada alteración postural, cargar la mochila reduce el ángulo craneovertebral, modifica todas las curvaturas de la columna vertebral y produce dolor, tensión y estrés que afecta el rendimiento

académico del escolar, la mochila modifica el centro de gravedad que al soportar una carga en la espalda, se desvía hacia adelante, originando la disminución de los ángulos mencionados y conduce a tomar una postura antálgica (13).

También, Sierra L, halla que el permanente uso de mochilas pesadas produce asimetría de hombros, alteraciones de retropulsión y antepulsión de hombros; las mochilas producen la inclinación de tronco hacia adelante que incrementa la lordosis y esta a su vez origina cifosis torácica, si esta modificación de la columna por el uso de la mochila es prolongada y repetitiva produce dolor de espalda, los padres y los maestros son inconscientes de este tipo de alteraciones y no se toma ninguna medida para prevenir la alteraciones posturales (8).

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. El uso de la mochila escolar en alumnos de educación secundaria, se caracteriza en general porque el 34,3 % de los alumnos(as) tienen un inadecuado uso; y de forma específica: el 39 % de los alumnos(as) usan mochilas de diseño inadecuado o muy inadecuado; el 27.7 % de los alumnos(as) manejan las mochilas de modo inadecuado o muy inadecuado y el 35.2 % de los alumnos(as) usan mochilas de una confortabilidad inadecuada o muy inadecuada.
2. Las alteraciones posturales en alumnos de educación secundaria, se caracteriza en general porque el 9,6 % de los alumnos tienen marcada o grave alteración postural, seguido del 25.7 % que posee moderada alteración postural; y de forma específica: el 16,2% tienen alteración postural de la cabeza en plano adelantado; el 7,6% tienen alteración postural de hombros-escápula en inclinación izquierda; el 8,6% tienen alteración postural de pelvis en espina iliaca antero superior de inclinación derecha; el 6,7% tienen alteración postural de rodillas en genu valgo; el 8,6% tienen alteración postural de pies en tallus valgo; el 12,4% tienen alteración postural de pivots en hiperlordosis cervical; el 11,4% tienen hiperlordosis lumbar y el 11,4% presenta raquis cifolordótico.
3. Cuando mejora el diseño de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales (coeficiente de correlación de Pearson moderada negativa; -0.421). Es importante considerar para esta relación que; existe desconocimiento general sobre el diseño más favorable de las mochilas escolares,

además no existe ningún tipo de orientación y control en la comercialización de los diseños de las mochilas.

4. Cuando mejora el manejo de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales (coeficiente de correlación de Pearson moderada negativa; -0.478). Es primordial distinguir para esta relación que; es común que los escolares lleven mochilas pesadas de más del 15% de su peso corporal debido a la tendencia de las instituciones educativas de exigir el uso de múltiples cuadernos, textos, accesorios y una multitud de implementos escolares que el alumno debe de portar a diario.
5. Cuando mejora la confortabilidad de las mochilas utilizadas por los escolares, se reducen las alteraciones posturales (coeficiente de correlación de Pearson moderada negativa; -0.491). Es sustancial enfatizar para esta relación que; la mayor parte de los alumnos refieren tener múltiples incomodidades y dolor de espalda por tener que cargar la mochila, esto estaría afectando su estado de ánimo e incluso su rendimiento académico; esta situación pasa por desapercibida por docentes y padres de familia.
6. En general, 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). Es esencial resaltar en esta relación que; debido al desconocimiento de las afecciones que puede provocar las pesadas mochilas, las instituciones educativas las fomentan, y de ese modo alteran la postura corporal de las personas de forma masiva.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Existe la necesidad de desarrollar programas de intervención en los centros educativos de nivel secundario que orienten sobre la forma en que se debe de utilizar la mochila escolar y otros accesorios usados de formas frecuente por los alumnos y que son potencialmente perjudiciales para la salud.
2. Existe la necesidad de implementar un programa en las instituciones educativas que monitorice la aparición de alteraciones posturales y otros problemas musculo esqueléticos en los estudiantes, y que los controle de forma temprana; dada la trascendencia que estos problemas tienen en la capacidad productiva y la calidad de las personas.
3. Es conveniente desarrollar programas de intervención educativa que orienten de forma masiva sobre el diseño más favorable de las mochilas escolares.
4. Es pertinente promover el establecimiento de políticas en las instituciones educativas que impidan llevar mochilas que pesen más del 10 % del peso corporal del alumno.
5. Es favorable promover el establecimiento de políticas en las instituciones educativas que implementen: casilleros, cafetines, bibliotecas, uso de recursos informáticos, etc. que reduzca las cosas que deban de trasportar los escolares en las mochilas.
6. Es conveniente desarrollar programas de intervención en las instituciones educativas que diseñen un entorno favorable al optimo desarrollo corporal y

motriz de los estudiantes dado que la adolescencia es una etapa crítica para prevenir múltiples problemas musculoesqueléticos y articulares de la edad adulta.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ciaccia M, Castro J, Rahal M, Penatti B, Selegatto I. Prevalence of scoliosis in public elementary school students. *Rev Paul Pediatr.* 2017; 35(2): p. 191 - 198.
2. Cunha M, Silvestre de Castro J, Abduch M. Prevalence of scoliosis in public elementary school students. *Rev Paul Pediatr.* 2017; 35(2): p. 191 – 198.
3. Helen A, Banwell P, Shylie C. Paediatric flexible flat foot: how are we measuring it and are we getting it right? A systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2018; 11(2): p. 25 - 29.
4. Cerny P, Marik I. Anglespine–program for metrology of spinal and knee deformities in growth period. *Locomotor System J.* 2014; 21(1): p. 276 – 284.
5. Ashtekar S, Powar J. Schoolbag-Weights and Musculo-Skeletal Complaints in Three Schools In Rural Maharashtra. *National Journal of Community Medicine.* 2017; 8(10): p. 572 - 578.
6. Perrone M, Orr R. The Impact of Backpack Loads on School Children: A Critical Narrative Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018; 15(2529): p. 1 - 25.
7. Bahiraei S, et al. The Effects of Backpack Weight on the Static and Dynamic Balances of Female Students. *Annals of Applied Sport Science.* ; 3(3): p. 57 - 66.
8. Sierra L. Relación entre el uso del accesorio escolar y las alteraciones posturales en adolescentes de la Institución Educativa Túpac Amaru II. [Tesis]. Universidad Privada San Juan Bautista, Facultad de ciencias de la salud; 2016.
9. Guerrero I. Valoración de la postura corporal en relación al peso de la mochila en escolares de la Unidad Educativa Manuel Ygnacio Monteros Valdivieso. [Tesis]. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Salud Humana; 2017.
10. Mathur H ea. To Determine the Efficacy of Addition of Horizontal Waist Strap to the Traditional Double Shoulder Strap School Backpack Loading on Cervical and Shoulder Posture in Indian School Going Children. *Int J Phys Med Rehabil.* 2017; 5(6): p. 1 - 8.
11. Pau M, Levan B, Et al. School-based screening of plantar pressures during level walking with a backpack among overweight and obese schoolchildren. *Ergonomics.* 2015; 12(4): p. 128 - 135.
12. El-Nagar S, Mady M. School Bag Usage, Postural and Behavioral Habits and Its Effect on Back Pain Occurrence Among School Children. *American Journal of Nursing Science.* 2017; 6(3): p. 218 - 231.

13. Rodríguez F, Zamora C, et al. identificación de los cambios en los ángulos posturales con las cargas y modos de uso de las maletas escolares. *Rev Col Med Fis Rehab.* 2018; 28(1): p. 35 - 49.
14. Echarri J, Forriol F. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B.* 2013; 12(1): p. 141 - 146.
15. Guo Y, Jiang Q, Tanimoto T, Kami M, Luo C, Leppold C, Nishimura K, He Y, Kato S, Ding X. Low hospital referral rates of school scoliosis screening positives in an urban district of mainland China. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96(1): p. 64 - 72.
16. Czaprowski D, Kotwicki T, Durmała J, Stolinski L. Physiotherapy in the treatment of idiopathic scoliosis—current recommendations based on the recommendations of SOSORT. *Advances in Rehabilitation.* 2014; 1(1): p. 23 – 29.
17. Villarrasa I, García X, Serra P, Garcia C, Gonzalez L, Lurbe E. Differences in intermittent postural control between normal-weight and obese children. *Gait Posture.* 2016; 49(1): p. 1 - 6.
18. Lin C, Lai K, Kuan T, Chou Y. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J Pediatr Orthop.* 2011; 21(1): p. 378 - 382.
19. Cortese S, Mondello A, Galarza R, Biondi A. Postural alterations as a risk factor for temporomandibular disorders. *Acta Odontol. Latinoam.* 2017; 30(2): p. 57 - 61.
20. Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Siwik P, Zaborowska-Sapeta K, Dabrowska A, Kluszczynski M, Raistenskis J. Analysis of the sagittal plane in standing and sitting position in girls with left lumbar idiopathic scoliosis. *Pol Ann Med.* 2013; 20(1): p. 30 – 34.
21. Sedrez J, Da Rosa M, Noll M, Medeiros S, Candotti C. [Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents]. *Rev Paul Pediatr.* 2015; 33(1): p. 72 - 81.
22. Faulin E, Guedes C, Feltrin P. Association between temporomandibular disorders and abnormal head postures. *Braz. oral res.* 2015; 29(1): p. 1 - 6.
23. Verbecque E , Vereeck L , Hallemans A. Balance postural en niños : una revisión de la literatura. *Gait Posture.* 2016; 49(1): p. 402 - 410.
24. Park S, Kong Y, Ko Y, Jang G, Park J. Differences in onset timing between the vastus medialis and lateralis during concentric knee contraction in individuals with genu varum or valgum. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(4): p. 1207 - 1210.
25. Pita S, Gonzalez C. Flat Foot in a Random Population and its Impact on Quality of Life and Functionality. *J Clin Diagn Res.* 2017; 11(4): p. 22 - 27.
26. Deschamps K, Staes F, Peerlinck K. Postural control of typical developing boys during the transition from double-leg stance to single-leg stance. *Eur J Pediatr.* 2017; 176(2): p. 273 - 278.

27. Yu H, Zhang H, Zhou Z, Wang Y. High Ghrelin Level Predicts the Curve Progression of Adolescent Idiopathic Scoliosis Girls. *Biomed Res Int.* 2018 Jul 16;2018: 97 8 4083. doi: 10.1155/2018/9784083. eCollection 2018. 2018; 16(1): p. 98 - 112.
28. Araujo F, Lucas R, Alegrete N, Azevedo A, Barros H. Individual and contextual characteristics as determinants of sagittal standing posture: a population-based study of adults. *The Spine J.* 2014; 14(1): p. 2373 – 2383.
29. Czaprowski D, Stoliński Ł, Tyrakowski M, Kozinoga M, Kotwicki T. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis and Spinal Disorders.* 2018; 13(6): p. 114 - 124.
30. Hengwei F, Zifang H, Qifei W, Weiqing T, Nali D, Ping Y, Junlin Y. Prevalence of Idiopathic Scoliosis in Chinese Schoolchildren: A Large, Population-Based Study. *Spine.* 2016; 41(3): p. 259 - 264.
31. Kotwicki T, Chowanska J, Kinel E, Czaprowski D, Tomaszewski M, Janusz P. Optimal management of idiopathic scoliosis in adolescence. *Adolesc Health Med Ther.* 2013; 4(1): p. 59 – 73.
32. Talati D, Varadhrajulu G, Malwade M. The effect of forward head posture on spinal curvatures in healthy subjects. *Asian Pacific Journal of Health Sciences.* 2018; 5(1): p. 60 - 63.
33. Oliveira A, Silva A. Neck muscle endurance and head posture: A comparison between adolescents with and without neck pain. *Manual Therapy.* 2015; 22(1): p. 62 – 67.
34. Jansiski L, Santos K. Temporomandibular dysfunction and cervical posture and occlusion in adolescents. *Braz J Oral Sci.* 2012; 11(3): p. 401 - 405.
35. Ruivo R, Pezarat P. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz J Phys Ther.* 2014; 18(4): p. 364 - 371.
36. Pau M, Leban B, Corona F, Gioi S, Nussbaum M. School-based screening of plantar pressures during level walking with a backpack among overweight and obese schoolchildren. *Ergonomics.* 2016; 59(5): p. 697 - 703.
37. Stovitz SD, Pardee PE, Vazquez G, Duval S, Schwimmer JB. Sobrepeso y pie plano en niños de 3 a 7 años de edad. *Acta Pediatrica.* 2012; 97(2): p. 489 - 493.
38. Chen KC, Yeh CJ, Tung LC, Yang JF. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J Pediatr Orthop.* 2011; 21(2): p. 378 - 382.
39. Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood obesity: the health issue. *Obes Res.* 2001; 9(4):(4): p. 239 - 243.
40. Mc Conaill M. *Muscles and movements: A basis for human kinesiology* Baltimore: Williams and Wilkins; 1969.
41. Vidalot A. *Patologia del antepié.* 1st ed. Barcelona: Toray; 1974.

42. Zhang H, Guo C, Tang M, Liu S, Li J, Guo Q, Chen L, Zhu Y, Zhao S. Prevalence of scoliosis among primary and middle school students in Mainland China: a systematic review and meta-analysis. *Spine*. 2015; 40(1): p. 41 - 49.
43. Arizmendi L, Pastrana H, Rodríguez L. Prevalencia de pie plano en Morelia. *Rev Mex Pediatr*. 2014; 71(1): p. 66 - 69.
44. Jansisk L, Porta K y Agnelli R. Temporomandibular dysfunction and cervical posture and occlusion in adolescents. *Braz J Oral Sci*. 2012; 11(1): p. 401 - 405.
45. Lorenzo R. Frecuencia de los defectos posturales en alumnos de la escuela preparatoria oficial No. 174 de la comunidad de San Lorenzo Tlacotepec, Atlacomulco, Edo. de México. [Tesis]. Universidad Autónoma del Estado De México, Facultad de Medicina; 2014.
46. Ruiz A ML. Epidemiología Clínica: Investigación clínica aplicada. 1st ed. Bogota: Ed. Médica Panamericana; 2004.
47. Martínez M, Briones R, Cortés J. Metodología de la investigación para el área de la salud. 2nd ed. Madrid: McGRAW-HILL INTERAMERICANA ; 2013.
48. Argimon J, Jiménez J. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica. 3rd ed. Madrid - España: Elsevier; 2004.
49. Carrasco S. Metodología de la Investigación Científica. 1st ed. Lima: San Marcos; 2006.
50. Perrone M, Orr R, Hing W, Milne N, Pope R. The Impact of Backpack Loads on School Children: A Critical Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(11): p. 120 - 128.
51. Chen Y, Mu Y. Effects of backpack load and position on body strains in male schoolchildren while walking. *PLoS One*. 2018; 13(3): p. 57 - 69.
52. Vieira M, Lehnen G, Noll M, Rodrigues F. Use of a backpack alters gait initiation of high school students. *J Electromyogr Kinesiol*. 2016; 28(1): p. 82 - 89.
53. Suri C, Shojaei I, Bazrgari B. Effects of School Backpacks on Spine Biomechanics During Daily Activities: A Narrative Review of Literature. *Hum Factors*. 2019; 12(1): p. 197 - 209.
54. Perooru R, Malarvilzhi D y Prasanth D. Effects of sitting posture modification and exercises in school going children with neck pain in rural area in Tamil Nadu. *International Journal of Clinical Skills*. 2016; 10(2): p. 22 – 25.
55. Dharmayat S, Shrestha S. Assessment of Posture and Musculoskeletal Pain in School Going Girls Using Backpacks. *Journal of Nursing and Health Science*. 2017; 6(1): p. 9 - 12.
56. Leite J, Neves J. Evaluation of postural control in children and adolescents with down syndrome aged eight to twelve years old. *J Hum Growth Dev*. 2018; 28(1): p. 50 - 57.

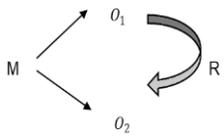
57. Darosa B, Noll M, Sedrez J. Monitoring the prevalence of postural changes in schoolchildren. *Journal Of Physical Therapy Science*. 2016; 28(2): p. 326 - 331.
58. Lehnen G, Magnani R, Souza G, Rodrigues F, Andrade A, Vieira M. Effects of backpack loads and positions on the variability of gait spatiotemporal parameters in young adults. *Res Biomed Eng*. 2017; 33(4): p. 277 - 284.

CAPÍTULO X

ANEXOS

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA
2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTO
4. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
5. CARTA DE PRESENTACIÓN
6. FICHA DE ASENTIMIENTO
7. CONFIDENCIALIDAD
8. FICHAS DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS
9. TABLAS DE COMPROBACIÓN DE LA CONFIABILIDAD
10. FOTOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO
11. CONSTANCIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

TÍTULO: “USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA”, HUANCAYO, 2019
AUTORAS: Ccatamayo Ccente Sandy Yessica
Huaman Flores Betia Eunice

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE(S) DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1. ¿Cuál es la relación entre el diseño de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación entre el manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?</p> <p>3. ¿Cuál es la relación entre la comodidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Establecer la relación entre el diseño de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>2. Establecer la relación entre el manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>3. Establecer la relación entre la comodidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La relación entre el uso de la mochila escolar y las alteraciones posturales es que: a mejor uso de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. La relación entre el diseño de la mochila escolar y las alteraciones posturales es que: a mejor diseño de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>2. La relación entre el manejo de la mochila escolar y las alteraciones posturales es que: a mejor manejo de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p> <p>3. La relación entre la comodidad de la mochila escolar y las alteraciones posturales es que: a mejor comodidad de la mochila escolar; menores alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de Huancayo en el 2019</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>La investigación realizada fue: aplicada, cuantitativa, transversal, observacional. Aplicada, porque los conocimientos que se generaron tienen propósito y valor práctico; se concibió que un adecuado uso de la mochila escolar puede evitar alteraciones posturales en el adolescente (48). Cuantitativa, a pesar que las variables son de tipo ordinal, fueron transformadas a una escala de razón y proporción; dicho de otra manera, se hizo una asignación de magnitudes numéricas a hechos cualitativos, para procesarlos con mayor objetividad y rigurosidad metodológica (49). Transversal, los datos fueron recolectados en un solo momento y en una única vez. Observacional, las investigadoras se restringieron a examinar los datos tal como aparecen en la realidad (48).</p> <p>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>El estudio realizado fue de nivel correlacional, porque se evaluaron dos variables y se determinó si existe relación estadística entre ambas (correlación); también se presume que la correspondencia entre estas variables no es casual, además no se hizo ninguna manipulación de las variables (49).</p> <p>DISEÑO</p> <p>El estudio responde al siguiente esquema:</p>  <p>Donde: O_1 = Conjunto de datos en referencia al autocuidado del adulto mayor ambulatorio. O_2 = Conjunto de datos en referencia al bienestar del adulto mayor ambulatorio. R = Relación existente entre ambas variables.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Uso de la mochila escolar</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Alteraciones posturales</p> <p>VARIABLES DE INTERVINIENTES: Diseño Manejo Confortabilidad</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población de referencia fueron 350 estudiantes matriculados en el 4º y 5º año de educación secundaria del centro educativo “Mariscal Castilla” de El Tambo, Huancayo en el 2019 y que se corresponden con las siguientes medidas de inclusión y exclusión.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Para prevenir posibles pérdidas de elementos de la muestra por diversos motivos, consideramos a 105 estudiantes matriculados de educación secundaria del centro educativo “Mariscal Castilla” de El Tambo, Huancayo en el 2019.</p> <p>PARA VALORAR EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR</p> <p>Se utilizó como técnica la observación y como instrumento una tabla de cotejo denominada “PROTOCOLO DE USO DE MOCHILAS ESCOLARES” elaborado para la realización de este estudio y validado por juicio de expertos.</p> <p>PARA VALORAR LAS ALTERACIONES POSTURALES</p> <p>Para valorar la prevalencia de las alteraciones posturales, se utilizó como técnica la observación y como instrumento la “FICHA - EVALUACIÓN POSTURAL ESTÁTICA” elaborado para la realización de este estudio y validado por juicio de expertos.</p>

ANEXO 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Uso de la mochila escolar	Es la manipulación de un saco de tela u otro material que posee tirantes para ambos hombros y hace que la persona tenga una postura erguida y el peso se disponga en la espalda, proporcionándole comodidad para transportar el material escolar ya que deja los miembros superiores libres para otra actividad.	Es el resultado de la aplicación del “CUESTIONARIO SOBRE EL USO DE MOCHILAS ESCOLARES” a los estudiantes de la Institución Educativa Mariscal Castilla	Diseño	Tamaño	Ítem 1	Cualitativo ordinal	Ordinal convertido a escala de razón/proporción por la asignación de valores numéricos a las opciones de respuesta de la escala y por los baremos
				Compartimentos	Ítem 2		
				Tira de sujeción interna	Ítem 3		
				Tirantes	Ítem 4		
				Respaldo	Ítem 5		
				Base	Ítem 6		
				Parte superior	Ítem 7		
				Peso	Ítem 8		
			Manejo	Peso que lleva	Ítem 9		
				Disposición de las cosas	Ítem 10		
				Fijación del contenido	Ítem 11		
				Uso de tirantes	Ítem 12		
				Ajuste de tirantes	Ítem 13		
				Apoyo	Ítem 14		
			Confortabilidad	cansancio	Ítem 15		
				Comodidad en el peso	Ítem 16		
				Comodidad en el tamaño	Ítem 17		
				Comodidad en la consistencia	Ítem 18		
				Comodidad en general	Ítem 19		
				Dolor de espalda	Ítem 20		
				Adormecimiento de hombros y espalda	Ítem 21		
				Origen del dolor	Ítem 22		

ANEXO 03: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

VARIABLE DEPENDIENTE: ALTERACIONES POSTURALES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Alteraciones posturales	Es la pérdida de la alineación normal de diferentes partes del cuerpo que dificulta el óptimo funcionamiento osteomusculoarticular	Es el resultado obtenido luego de utilizar diversos métodos complementarios para valorar la postura corporal	Cabeza	-Plano	Ítem 1	Ordinales	Nominal convertida a escala de razón/proporción por asignación de valores a los ítems y por aplicación de baremos
				-Inclinación	Ítem 2		
				-Mirada	Ítem 3		
				-Oclusión	Ítem 4		
			Hombros – escapula	-Inclinación	Ítem 5		
				-Escapulas	Ítem 6		
				-Hombros	Ítem 7		
			Pelvis	-Espina iliaca antero superior	Ítem 8		
				-Espina iliaca postero superior	Ítem 9		
				-Relación	Ítem 10		
				-Rotación	Ítem 11		
			Rodillas	-Genu	Ítem 12		
				-Morfotipo torsional	Ítem 13		
			Pies	-Tallus	Ítem 14		
				-Huella plantar	Ítem 15		
			Pívots	-Cervical	Ítem 16		
				-Dorsal	Ítem 17		
				-Lumbar	Ítem 18		
				-Raquis escoliótica	Ítem 19		
				-Raquis cifolordótico	Ítem 20		

PROTOCOLO DEL USO DE MOCHILAS ESCOLARES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	POSIBLES VALORES
Uso de la mochila escolar	Diseño	Tamaño	1. El tamaño que no sobrepasa la amplitud de la espalda.	(0) = Perjudicial (1) = Inadecuado (2) = Ni adecuado/ ni inadecuado (3) = Adecuado (4) = Óptimo
		Compartimentos	2. Posee dos compartimentos como mínimo	
		Tira de sujeción interna	3. Posee tira de sujeción interna para evitar el desplazamiento	
		Tirantes	4. Dispone de dos tirantes anchos acolchados, semiblandos y regulables	
		Respaldo	5. Tiene respaldo acolchado y semiblando adaptable a la espalda.	
		Base	6. La base de la mochila se apoya en la parte alta de las nalgas.	
		Parte superior	7. Presenta la parte superior ovalada (no cuadrangular).	
		Peso	8. Tiene un peso menor igual al 10% del peso del escolar	
	Manejo	Peso que lleva	9. Evita llevar más peso del necesario.	
		Disposición de las cosas	10. Dispone las cosas grandes y pesadas más cerca de la espalda.	
		Fijación del contenido	11. Fija el contenido para que los libros no se muevan.	
		Uso de tirantes	12. Utiliza siempre los dos tirantes.	
		Ajuste de tirantes	13. Ajusta los tirantes para que la mochila quede bien ceñida a la espalda.	
		Apoyo	14. La mochila queda apoyada en la zona lumbar.	
	Confortabilidad	cansancio	15. No siente cansancio por llevar la mochila	
		Comodidad en el peso	16. Niega que la mochila sea demasiado pesada	
		Comodidad en el tamaño	17. Descarta que la mochila sea demasiado grande	

		Comodidad en la consistencia	18. No cree que la mochila sea muy dura	
		Comodidad en general	19. No considera que la mochila sea incómoda	
		Dolor de espalda	20. No tiene dolor de espalda	
		Adormecimiento de hombros y espalda	21. No siente a su espalda o sus hombros estén adormecidos después del llevar la mochila	
		Origen del dolor	22. No aparece o empeora el dolor de espalda cuando lleva la mochila	

FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	POSIBLES VALORES
Alteraciones posturales	Cabeza	-Plano	1. La postura de la cabeza, en el plano es	Neutro (0) Levemente adelantado (1) Notablemente adelantado (2) Levemente retrasado (1) Notablemente retrasado (2)
		-Inclinación	2. La postura de la cabeza, en la inclinación es:	
		-Mirada	3. La postura de la cabeza, en la mirada es:	
		-Oclusión	4. La postura de la cabeza, en la oclusión es:	
	Hombros – escapula	-Inclinación	5. La postura de hombros - escapulas, en la inclinación es:	
		-Escapulas	6. La postura de escapulas es:	
		-Hombros	7. La postura de hombros es:	
	Pelvis	-Espina iliaca antero superior	8. La postura de la pelvis, en la espina iliaca antero superior es:	
		-Espina iliaca postero superior	9. La postura de la pelvis, en la espina iliaca postero superior es:	
		-Relación	10. La postura de la pelvis, en la relación es:	
		-Rotación	11. La postura de la pelvis, en la rotación es:	
	Rodillas	-Genu	12. La postura de la rodilla, en genu es:	
		-Morfotipo torsional	13. La postura de la rodilla, en morfotipo torsional es:	
	Pies	-Tallus	14. La postura de los pies, en tallus es:	
		-Huella plantar	15. La postura de los pies, en la huella plantar es:	
	Pívots	-Cervical	16. La postura de pívots cervical es:	
		-Dorsal	17. La postura de pívots dorsal es:	
		-Lumbar	18. La postura de pívots lumbar es:	
		-Raquis escoliástica	19. La postura de pívots en raquis escoliástico es:	
		-Raquis cifolordótico	20. La postura de pívots en raquis cifolordótico es:	

ANEXO 04: INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL

1. EDAD (años):

2. SEXO:

(0) FEMENINO (1) MASCULINO

3. GRADO DE ESTUDIOS:

4. PROCEDENCIA:

PROTOCOLO DEL USO DE MOCHILAS ESCOLARES

Las afirmaciones a continuación están relacionadas con el uso de la mochila escolar por el adolescente con participación de familiares. Luego de contratar las actividades en más de una ocasión, marque la opción que más se ajuste a la realidad.

0	Perjudicial
1	Inadecuado
2	Ni adecuado/ ni inadecuado
3	Adecuado
4	Óptimo

Diseño	1. El tamaño que no sobrepasa la amplitud de la espalda.	0	1	2	3	4
	2. Posee dos compartimentos como mínimo	0	1	2	3	4
	3. Posee tira de sujeción interna para evitar el desplazamiento	0	1	2	3	4
	4. Dispone de dos tirantes anchos acolchados, semiblandos y regulables	0	1	2	3	4
	5. Tiene respaldo acolchado y semiblando adaptable a la espalda.	0	1	2	3	4
	6. La base de la mochila se apoya en la parte alta de las nalgas.	0	1	2	3	4
	7. Presenta la parte superior ovalada (no cuadrangular).	0	1	2	3	4
	8. Tiene un peso menor igual al 10% del peso del escolar	0	1	2	3	4
Manejo	9. Evita llevar más peso del necesario.	0	1	2	3	4
	10. Dispone las cosas grandes y pesadas más cerca de la espalda.	0	1	2	3	4
	11. Fija el contenido para que los libros no se muevan.	0	1	2	3	4
	12. Utiliza siempre los dos tirantes.	0	1	2	3	4
	13. Ajusta los tirantes para que la mochila quede bien ceñida a la espalda.	0	1	2	3	4
	14. La mochila queda apoyada en la zona lumbar.	0	1	2	3	4
Confortabilidad	15. No siente cansancio por llevar la mochila	0	1	2	3	4
	16. Niega que la mochila sea demasiado pesada	0	1	2	3	4
	17. Descarta que la mochila sea demasiado grande	0	1	2	3	4
	18. No cree que la mochila sea muy dura	0	1	2	3	4
	19. No considera que la mochila sea incómoda	0	1	2	3	4
	20. No tiene dolor de espalda	0	1	2	3	4
	21. No siente a su espalda o sus hombros estén adormecidos después del llevar la mochila	0	1	2	3	4
	22. No aparece o empeora el dolor de espalda cuando lleva la mochila	0	1	2	3	4

Baremos

De 0 a 17	Muy mal uso
De 18 a 34	Mal uso
De 35 a 51	Regular uso
De 52 a 68	Buen uso
De 69 a 88	Muy buen uso

FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL

INDICACIONES: luego de realizar la evaluación postural detallada rellenar cada uno de los ítems, considerando la opción que más se aproxima a la realidad.

EVALUACIÓN POSTURAL DE LA CABEZA

1. LA POSTURA DE LA CABEZA, EN EL PLANO ES:

Neutro (0)	Levemente adelantado (1)	Notablemente adelantado (2)	Levemente retrasado (1)	Notablemente retrasado (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. LA POSTURA DE LA CABEZA, EN LA INCLINACIÓN ES:

No inclinado (0)	Levemente inclinado (1)	Notablemente inclinado (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. LA POSTURA DE LA CABEZA, EN LA MIRADA ES:

Normal (0)	Con leve inclinación derecha (1)	Con notable inclinación derecha (2)	Con leve inclinación izquierda (1)	Con notable inclinación izquierda (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. LA POSTURA DE LA CABEZA, EN LA OCLUSIÓN ES:

Buena oclusión (0)	Levemente alterada (1)	Notablemente alterada (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN POSTURAL DE HOMBROS - ESCÁPULAS

5. LA POSTURA DE HOMBROS - ESCÁPULAS, EN LA INCLINACIÓN ES:

Normal (0)	Leve inclinación derecha (1)	Notable inclinación derecha (2)	Leve inclinación izquierda (1)	Notable inclinación izquierda (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. LA POSTURA DE ESCÁPULAS ES:

Alineadas (0)	Leve rotación medial (1)	Notable rotación medial (2)	Leve rotación lateral (1)	Notable rotación lateral (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Leve descenso derecho (1)	Notable descenso derecho (2)	Leve descenso izquierdo (1)	Notable descenso izquierdo (2)	Leve alado (1)	Notable alado (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. LA POSTURA DE HOMBROS ES:

Alineados (0)	Con leve antepulsión (1)	Con notable antepulsión (2)	Con leve retropulsión (1)	Con notable retropulsión (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN POSTURAL DE PELVIS

8. LA POSTURA DE LA PELVIS, EN LA ESPINA ILIACA ANTERO SUPERIOR ES:

Neutra (0)	Leve inclinación derecha (1)	Notable inclinación derecha (2)	Leve inclinación izquierda (1)	Notable inclinación izquierda (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. LA POSTURA DE LA PELVIS, EN LA ESPINA ILIACA POSTERO SUPERIOR ES:

Neutra (0)	Leve inclinación derecha (1)	Notable inclinación derecha (2)	Leve inclinación izquierda (1)	Notable inclinación izquierda (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. LA POSTURA DE LA PELVIS, EN LA RELACIÓN ES:

Neutra (0)	Leve anteversión (1)	Notable anteversión (2)	Leve retroversión (1)	Notable retroversión (2)
<input type="checkbox"/>				

Neutra (0)	Leve derecha (1)	Notable derecha (2)	Leve izquierda (1)	Notable izquierda (2)
<input type="checkbox"/>				

EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS RODILLAS

12. LA POSTURA DE LA RODILLA, EN GENU ES:

Normal (0)	Leve varo (1)	Notable varo (2)	Leve valgo (1)	Notable valgo (2)
<input type="checkbox"/>				

Leve recurvatum (1)	Notable recurvatum (2)	Leve flexo (1)	Notable flexo (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. LA POSTURA DE LA RODILLA, EN MORFOTIPO TORSIONAL ES:

Ninguno (0)	Leve (1)	Notable (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN POSTURAL DE LOS PIES

14. LA POSTURA DE LOS PIES, EN TALLUS ES:

Neutro (0)	Leve varo (1)	Notable varo (2)	Leve valgo (1)	Notable valgo (2)
<input type="checkbox"/>				

15. LA POSTURA DE LOS PIES, EN LA HUELLA PLANTAR ES:

Normal (0)	Plano 1° (1)	Plano 2° (2)	Plano 3° (3)	Plano 4° (4)
				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN POSTURAL DE PÍVOTS

16. LA POSTURA DE PÍVOTS CERVICAL ES:

Normal (0)	Leve hiperlordosis (1)	Notable hiperlordosis (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. LA POSTURA DE PÍVOTS DORSAL ES:

Normal (0)	Leve lordosis (1)	Notable lordosis (2)	Leve cifosis (1)	Notable cifosis (2)
<input type="checkbox"/>				

18. LA POSTURA DE PÍVOTS LUMBAR ES:

Normal (0)	Leve hiperlordosis (1)	Notable hiperlordosis (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. LA POSTURA DE PÍVOTS EN RAQUIS ESCOLIÓTICO ES:

Ninguno (0)	Leve (1)	Notable (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. LA POSTURA DE PÍVOTS EN RAQUIS CIFOLORDÓTICO ES:

Ninguno (0)	Leve (1)	Notable (2)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Baremos

Ninguna alteración postural	0 – 9.2
Leve alteración postural	9.3 - 18.4
Moderada alteración postural	13 – 27.6
Marcada alteración postural	19 – 36.8
Grave alteración postural	25 - 46

ANEXO 05: CARTA DE PRESENTACIÓN



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

Huancayo, 18 de junio del 2019

CARTA DE PRESENTACION

Que las Srtas. **HUAMAN FLORES BETIA EUNICE** y **CCATAMAYO CCENTE SANDY YESSICA**, Bachilleres de la Universidad Peruana Los Andes de la Facultad Ciencias de la Salud – Escuela Profesional de Tecnología Médica – Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, identificado con DNI N°77684213-72291183 y Código de Matrícula N° F00401F-F01392E, tiene todos los derechos según la ley por convenio de ambas instituciones para poder desarrollar libremente su investigación de tesis que lleva por título **Uso de la Mochila escolar y Alteraciones Posturales en la Institución Educativa “Mariscal Castilla”, Huancayo, 2019**, para optar el título profesional y nombran como docente asesor a la LIC.TM LUCILA MILAGROS MATOS OLIVERA, según Resolución N° 1562-DFCC.SS-UPLA-2019.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que crea conveniente.

c.c
Archivo
WVGC/mgma



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mg. Wilhelm Guerra Córdor
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL
DE TECNOLOGÍA MÉDICA



I.E. MARISCAL CAST	
EL TAJINO - HYO	
TEL: 052801	
MESA DE PARTE	
EXP. N°	2801
FECHAS	01
OBSERVACION A LOS JUICIOS DE PARE	
1.-
2.-
3.-
Sustentar dentro de un plazo máxi dos (2) días hábiles, si así no lo hic tendra por NO PRESENTADO su pr	
Fecha:	18 JUN 2019
Firma:	4

ANEXO 06: FICHA DE CONSENTIMIENTO

CONSENTIMIENTO DE LOS PADRES

Sr. Padre de familia reciba Ud. Un cordial saludos a la distancia y agradecer por su comprensión anticipada.

La presente investigación realizada por BETIA EUNICE HUAMAN FLORES Y SANDY YESSICA CCATAMAYO CCENTE, bachilleres de Tecnología Médica De La Especialidad De Terapia Física Y Rehabilitación de la **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**. Pedimos el apoyo y participación de sus menores hijos que están cursando el 4 to año de secundaria en la **INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA-TAMBO -HUANCAYO** .

Si permiten que sus hijos participen en nuestra investigación "**USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ATERACIONES POSTURALES EN LA INSTITUCION EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA**"**HUANCAYO-2019**, se le pedirá que sus hijos vengan con ropa ligera la evaluación durara 10 minutos y dar un diagnostico confiable. Esta evaluación no presenta ningún riesgo para sus menores hijos y sin costo alguno para los padres de familia. La evaluación se realizara con la autorización de **LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA** se realizara el procedimiento dentro de la institución que está establecido durante el curso de educación física sin interrumpir las clases programadas.

La asistencia de los alumnos es totalmente voluntaria, se procederá con el procedimiento y recojo de información atravez de dos fichas de evaluación y será estrictamente confidencial de ninguna manera se usara para otros propósitos fuera de esta investigación. La participación de sus menores hijos (alumnos), deberán de ser firmado por los apoderados (padres de familia), que han dado su consentimiento y autorización para la participación de la investigación voluntaria, de la misma forma si los alumnos no desean participar se puede retirarse voluntariamente sin forzar a nada.

Para cualquier inconveniente o malos comentarios se les comunicara a los bachilleres BETIA EUNICE HUAMAN FLORES Y SANDY YESSICA CCATAMAYO CCENTE con mucho gusto se les atenderá y por ultimo estaremos agradecidos por su gran apoyo.

DECLARACION VOLUNTARIA

Yo fui informado de los objetivos del estudio de investigación donde se conoció los riesgos, beneficios y confidencialidad de la información obtenido. La participación fue totalmente gratis y fuimos informados como se realizara el estudio y el procedimiento de la evaluación mediante dos fichas.

Acepto voluntariamente que mi menor hijo participe en esta investigación que será de importante y que conozca sobre el uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en los alumnos.

Fecha 24.1.06.12019

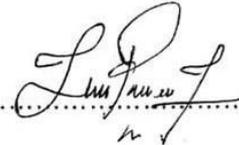
Nombre del alumno RICHARDO CORO MORYLLI

Grado 5to sección 7

Nombre del padre de familia JUAN RICHARDO LUJAN

Dirección CALE LOS MINERALES # 638

DNI -

Firma 

ANEXO 07: CONFIDENCIALIDAD



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

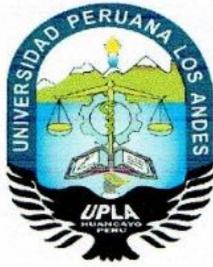
Yo **HUAMAN FLORES BETIA EUNICE**, Identificado con DNI N° **77684213** egresado la escuela profesional de **TECNOLOGÍA MÉDICA, ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, vengo implementando el proyecto de tesis titulado, **“USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA”, HUANCAYO, 2019”**, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como productos que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación basada en los artículos 6 y 7 del reglamento del comité de ética de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de algunos de ellos.

Huancayo, 05 de Marzo del 2020





HUAMAN FLORES BETIA EUNICE
Responsable de Investigación



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo **CCATAMAYO CCENTE SANDY YESSICA**, Identificado con DNI N° **72291183** egresado la escuela profesional de **TECNOLOGÍA MÉDICA, ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, vengo implementando el proyecto de tesis titulado, **“USO DE LA MOCHILA ESCOLAR Y ALTERACIONES POSTURALES EN ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA”, HUANCAYO, 2019”**, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como productos que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación basada en los artículos 6 y 7 del reglamento del comité de ética de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de algunos de ellos.

Huancayo, 05 de Marzo del 2020



CCATAMAYO CCENTE SANDY YESSICA
Responsable de Investigación

ANEXO 08: FICHAS DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: JAVIER OSWALDO BALBIN VILLAVERDE

1.2. Cargo e institución donde labora: Lic.TM.en el área de **Medicina Física Y Rehabilitación**
Hospital Nacional Ramiro Priale Priale-Tambo-Huancayo.

1.3. Título de la investigación: uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en la institución educativa mariscal castilla, Huancayo 2019.

1.4. Autores del instrumento: ccatamayo ccente Sandy, yessica

Huamán Flores Betia Eunice

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20	REGULAR 21-40	BUENO 41-60	MUY BUENO 61-80	EXCELENTE 81-100
1.CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado				80%	
2.OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					84%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				80%	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica				80%	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					85%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar los aspectos de estrategias				80%	
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científico				80%	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					85%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico				75%	
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%
11.PROMEDIO DE VALIDACION						

III.- PROMEDIO DE VALORACION: 81.9 %

() EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO TAL COMO ESTA ELABORADO

() EL INSTRUMENTO DEBE DE SER MEJORADO ANTES DE SER APLICADO.


 Lic.TM. JAVIER O. BALBIN VILLAVERDE
 2019

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: JESSICA RENGIFO VILLACORTA

1.2. Cargo e institución donde labora: Lic.TM.en el área de **Medicina Física Y Rehabilitación**
Hospital Nacional Ramiro Priale Priale –Tambo-Huancayo.

1.3. Título de la investigación: uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en la institución educativa mariscal castilla, Huancayo 2019.

1.4. Autores del instrumento: ccatamayo ccente Sandy, yessica

Huamán Flores Betia Eunice

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20	REGULAR 21-40	BUENO 41-60	MUY BUENO 61-80	EXCELENTE 81-100
1.CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado				80%	
2.OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					84%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				80%	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica				80%	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					85%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar los aspectos de estrategias					85%
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científico				80%	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					85%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico				75%	
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%
11.PROMEDIO DE VALIDACION						

III.- PROMEDIO DE VALORACION: 82.4%

() EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO TAL COMO ESTA ELABORADO

() EL INSTRUMENTO DEBE DE SER MEJORADO ANTES DE SER APLICADO.



 Mg. Jessica Rengifo Villacorta
 TECNOLOGO MEDICO - CTMP 4217


INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: JANET BALBIN LAZO

1.2. Cargo e institución donde labora: Lic.TM.en el área de **Medicina Física Y Rehabilitación**
Hospital Nacional Ramiro Priale Priale – Tambo-Huancayo.

1.3. Título de la investigación: uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en la institución educativa mariscal castilla, Huancayo 2019.

1.4. Autores del instrumento: ccatamayo ccente Sandy, yessica

Huamán Flores Betia Eunice

II. ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20	RÉGULAR 21-40	BUENO 41-60	MUY BUENO 61-80	EXCELENTE 81-100
1.CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado				80%	
2.OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables					84%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				80%	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica				80%	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					85%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar los aspectos de estrategias					85%
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científico				80%	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					85%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico				75%	
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%
11.PROMEDIO DE VALIDACION						

III.- PROMEDIO DE VALORACION: 82.4 %

() EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO TAL COMO ESTA ELABORADO

() EL INSTRUMENTO DEBE DE SER MEJORADO ANTES DE SER APLICADO.


Mg. Janet Balbin Lazo
 MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
 HNRPA - RAI CTMP 49
EsSalud

ANEXO 09: CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

CONFIABILIDAD DEL “PROTOCOLO DEL USO DE MOCHILAS ESCOLARES”

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.857	30

ESTADÍSTICAS DE TOTAL DE ELEMENTO

	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. El tamaño que no sobrepasa la amplitud de la espalda.	.832
2. Posee dos compartimentos como mínimo	.831
3. Posee tira de sujeción interna para evitar el desplazamiento	.830
4. Dispone de dos tirantes anchos acolchados, semiblandos y regulables	.833
5. Tiene respaldo acolchado y semiblando adaptable a la espalda.	.825
6. La base de la mochila se apoya en la parte alta de las nalgas.	.832
7. Presenta la parte superior ovalada (no cuadrangular).	.836
8. Tiene un peso menor igual al 10% del peso del escolar	.832
9. Evita llevar más peso del necesario.	.831
10. Dispone las cosas grandes y pesadas más cerca de la espalda.	.830
11. Fija el contenido para que los libros no se muevan.	.833
12. Utiliza siempre los dos tirantes.	.825
13. Ajusta los tirantes para que la mochila quede bien ceñida a la espalda.	.832
14. La mochila queda apoyada en la zona lumbar.	.836
15. No siente cansancio por llevar la mochila	.832
16. Niega que la mochila sea demasiado pesada	.831
17. Descarta que la mochila sea demasiado grande	.830
18. No cree que la mochila sea muy dura	.833
19. No considera que la mochila sea incómoda	.825
20. No tiene dolor de espalda	.832
21. No siente a su espalda o sus hombros estén adormecidos después del llevar la mochila	.836
22. No aparece o empeora el dolor de espalada cuando lleva la mochila	.832

Los datos se obtuvieron tras la aplicación del cuestionario a 30 estudiantes de la institución educativa Politécnico Regional del Centro, 2019

CONFIABILIDAD DEL “FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL”

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,855	30

ESTADÍSTICAS DE TOTAL DE ELEMENTO

	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. La postura de la cabeza, en el plano es	,811
2. La postura de la cabeza, en la inclinación es:	,810
3. La postura de la cabeza, en la mirada es:	,815
4. La postura de la cabeza, en la oclusión es:	,835
5. La postura de hombros - escápulas, en la inclinación es:	,811
6. La postura de escápulas es:	,810
7. La postura de hombros es:	,815
8. La postura de la pelvis, en la espina iliaca antero superior es:	,835
9. La postura de la pelvis, en la espina iliaca postero superior es:	,811
10. La postura de la pelvis, en la relación es:	,810
11. La postura de la pelvis, en la rotación es:	,815
12. La postura de la rodilla, en genu es:	,835
13. La postura de la rodilla, en morfotipo torsional es:	,811
14. La postura de los pies, en tallus es:	,810
15. La postura de los pies, en la huella plantar es:	,815
16. La postura de pivots cervical es:	,835
17. La postura de pivots dorsal es:	,811
18. La postura de pivots lumbar es:	,810
19. La postura de pivots en raquis escoliótico es:	,815
20. La postura de pivots en raquis cifolordótico es:	,835

Los datos se obtuvieron tras la aplicación del cuestionario a 30 estudiantes de la institución educativa Politécnico Regional del Centro, 2019

ANEXO 10: REGISTRO FOTOGRÁFICO



FOTO: 01
INVESTIGADORAS
EN LA PUERTA DE
LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA



FOTO: 02
INVESTIGADORAS
EVALUANDO



FOTO: 03
INVESTIGADORAS
EVALUANDO

FOTO: 04
INVESTIGADORAS
EVALUANDO



ANEXO 11: CONSTANCIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA

CONSTANCIA

Por Medio Del Presente Este Documento, Se Hace constar que se Realizó las debidas Evaluaciones Posturales Y El Protocolo Del Uso De Las Mochilas Escolares a 105 estudiantes de la **INSTITUCION EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA-TAMBO-HUANCAYO**, para optar el grado de titulación de La Carrera De **TECNOLOGÍA MÉDICA**, De La **ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, la señorita Bach. **HUAMÁN FLORES BETIA EUNICE**.

Con el consentimiento de la docente del aula del 5to "E" "N" "M", 4to "I" "B" "C", 2 haciendo participe a Los alumnos y docente, y finalizando con entrega de relación de los estudiantes que se realizaron dicha prueba a los docentes.

Agradeciendo de antemano a la institución y al docente **LIC. JOSE MANUEL MARMANILLO PEREZ** por el respectivo permiso y disposición de su tiempo.

Huancayo, 10 de julio del 2019



DOCENTE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
"MARISCAL CASTILLA"



HUAMAN FLORES BETIA EUNICE

CONSTANCIA

Por Medio Del Presente Este Documento, Se Hace constar que se Realizó las debidas Evaluaciones Posturales y El Protocolo Del Uso De Las Mochilas Escolares a 105 estudiantes de la **INSTITUCION EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA-TAMBO-HUANCAYO**, para optar el grado de titulación de La Carrera De **TECNOLOGÍA MÉDICA**, De La **ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, la señorita Bach. **CCATAMYO CCENTE SANDY YESSICA**.

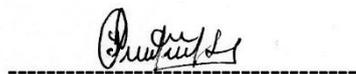
Con el consentimiento de la docente del aula del 5to "E" "N" "M", 4to "I" "B" "C", 2 haciendo participe a Los alumnos y docente, y finalizando con entrega de relación de los estudiantes que se realizaron dicha prueba a los docentes.

Agradeciendo de antemano a la institución y al docente **LIC. JOSE MANUEL MARMANILLO PEREZ** por el respectivo permiso y disposición de su tiempo.

Huancayo, 10 de julio del 2019



DOCENTE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
"MARISCAL CASTILLA"



CCATAMYO CCENTE SANDY YESSICA