

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Uso de la mochila escolar y alteración del eje vertebral en el
plano frontal en estudiantes de una Institución Educativa
Chulucanas, 2019.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN**

AUTOR

Julia Carolina Seminario Briones

ASESOR

Segundo Cesar Castillo Pichen

Lima, Perú

2020

Uso de la mochila escolar y alteración del eje vertebral en el
plano frontal en estudiantes de una Institución Educativa
Chulucanas, 2019.

DEDICATORIA

A mi señor Jesús por ser mi principal guía, por darme la oportunidad, la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar mi carrera y este presente trabajo.

A mis amados hijos Luis, Nadia, Sergio y Mafer por ser las piezas fundamentales en mi vida, por haberme brindado su amor y cariño, su tiempo y apoyo constante.

A mis hermosos nietos Mathias y Mía que por medio de su alegría son mi fuente de inspiración para seguir adelante.

A mis compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio me brindaron su apoyo y han hecho posible que este sueño que nos propusimos cumplir se haga realidad.

A mi familia por estar siempre a mi lado y ser la base que me apoya en cada paso que doy.

A mis nietos que son mi fuerza e inspiración para seguir adelante.

A mis amigos, quienes me apoyaron y acompañaron para concluir esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a:

Lic. Segundo Cesar Castillo Pichen por habernos guiado durante todo el desarrollo de esta investigación.

Nuestro Monseñor Daniel Turley quien en su preocupación por los jóvenes hizo posible que esta Universidad logré beneficiar el desarrollo académico y profesional de nuestra localidad. A esta casa de estudios por permitirme desarrollar las habilidades y competencias necesarias para convertirme en una excelente persona y profesional.

A Dios por haberme dado la vida, voluntad y oportunidad.

A nuestros docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión; de manera especial nuestro tutor quien ha guiado con su paciencia y su rectitud nuestra investigación.

A todos los que fueron mis compañeros de clase ya que gracias a su amistad y apoyo han aportado en un alto porcentaje mis ganas de seguir adelante.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación que existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas en el año 2019. **Metodología:** El diseño del estudio correspondió a un estudio correlacional de corte transversal, pues la investigación se realizó durante un tiempo determinado (mayo – junio del 2019). La muestra estuvo determinada por 92 estudiantes de la institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes–Chulucanas del primer y segundo grado de secundaria. Para la recolección de datos sobre la alteración del eje vertebral en el plano frontal se hizo uso de dos instrumentos ampliamente utilizados y que gozan de gran sencillez: ficha EPE y prueba clínica de Adams. Asimismo una ficha de datos. La prueba de hipótesis utilizada fue Chi cuadrado. **Resultados:** El 25% de los escolares usan de manera incorrecta la mochila escolar. El 57.6 % presenta alteración del eje vertebral en el plano frontal. Los resultados revelan la existencia de relación entre el uso de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal ($p= .001$). **Conclusiones:** se concluyó que el uso inadecuado de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal están fuertemente asociados, puesto que el usar la mochila en un solo hombro incrementa la probabilidad de presentar signos de alteración del eje vertebral en el plano frontal.

Palabras Clave: uso de la mochila, alteración del eje vertebral en el plano frontal.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the use of the school bag and the alteration of the vertebral axis in the frontal plane in the students of the Educational Institution "José María Arguedas Altamirano" of Villa Batanes-Chulucanas in 2019. **Methodology:** The study design corresponded to a cross-sectional correlational study, since the research was carried out for a certain time (May - June 2019). The sample was determined by 92 students from the "José María Arguedas" Educational Institution in Villa Batanes – Chulucanas from the first and second grade of secondary school. For the collection of data on the alteration of the vertebral axis in the frontal plane, two widely used and very simple instruments were used: EPE file and Adams clinical test. Also a data sheet. The hypothesis test used was Chi square. **Results:** 25% of schoolchildren use the school bag incorrectly. 57.6% present alteration of the vertebral axis in the frontal plane. The results reveal the existence of a relationship between the use of the backpack and the alteration of the vertebral axis in the frontal plane ($p = .001$). **Conclusions:** it was concluded that the inappropriate use of the backpack and the alteration of the vertebral axis in the frontal plane are strongly associated, since wearing the backpack on one shoulder increases the probability of presenting signs of alteration of the vertebral axis in the frontal plane.

Key Words: backpack, alteration of the vertebral axis in the frontal plane.

ÍNDICE

Resumen	v
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Introducción	ix
Capítulo I El problema de investigación	11
1.1.Situación problemática	11
1.2.Formulación del problema	11
1.3.Justificación de la investigación	12
1.4.Objetivos de la investigación	12
1.4.1.Objetivo general	12
1.4.2.Objetivos específicos	12
1.5.Hipótesis	13
Capítulo II Marco teórico	14
2.1.Antecedentes de la investigación	14
2.2.Bases teóricas	16
Capítulo III Materiales y métodos	20
3.1.Tipo de estudio y diseño de la investigación	20
3.2.Población y muestra	20
3.2.1.Tamaño de la muestra	20
3.2.2.Selección del muestreo	21
3.2.3.Criterios de inclusión y exclusión	21
3.3.VARIABLES	21
3.3.1.Definición conceptual y operacionalización de variables	21
3.4.Plan de recolección de datos e instrumentos	22
3.5.Plan de análisis e interpretación de la información	23
3.6.Ventajas y limitaciones	24
3.7.Aspectos éticos	24
Capítulo IV Resultados	26
Capítulo V Discusión	29
5.1. Discusión	29
5.2. Conclusión	30
5.3. Recomendaciones	30
Referencias bibliográficas	32
Anexos	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los escolares, según las variables de estudio	26
Tabla 2. Descripción general de los hallazgos de la exploración postural, según EPE	26
Tabla 3. Descripción general de los hallazgos del eje vertebral, según simetría en hemitorax	26
Tabla 4. Relación entre uso de la mochila y alteración del eje vertebral en el plano frontal.	27
Tabla 5. Relación entre uso de la mochila y las co-variables edad y sexo.	27
Tabla 6. Relación entre alteración del eje vertebral en el plano frontal y las co-variables edad y sexo.	28
Tabla 7. Relación entre la co-variable medio de transporte a la escuela y la alteración del eje vertebral en el plano frontal.	28

INTRODUCCIÓN

La mochila escolar como herramienta de traslado del material de estudio supone muchas ventajas, siempre y cuando, su uso y carga sea la ideal. No obstante, es conocido en nuestro contexto que los adolescentes no homogenizan el peso de la mochila en su forma correcta, muchos transportan esta herramienta en un solo hombro, situación que sumado al peso trasladado originan cambios posturales que afectan directamente la alineación de la columna. Por otra parte, el adolescente al continuar en pleno desarrollo es más susceptible a generar alteraciones en su postura, las cuales si no son detectadas y corregidas a tiempo pueden generar a futuro severos problemas de salud o incapacidad. La literatura y órganos nacionales e internacionales, reportan que las alteraciones posturales son un problema de salud que debe ser abordado con la debida importancia que merece, entre ellas destacan la Escoliosis o alteración del eje vertebral en el plano frontal, la cifosis y la cifoescoliosis. Sin embargo, en nuestro contexto como distrito, los estudios que reportan cómo se viene suscitando esta problemática son nulos, más aún en el lugar de elección en la que se desarrolló esta investigación. Es por ello que se consideró relevante estudiar este fenómeno en nuestra realidad y con ello dar solución a la interrogante planteada: ¿Qué relación existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano”?, plantel educativo ubicado en el centro poblado de Villa Batanes–Chulucanas.

La falta de conocimiento sobre esta problemática de salud tanto por parte del docente, padre de familia y el escolar, hace de esta situación un círculo vicioso. Es por ello que el investigador al considerar la relevancia de este fenómeno propuso como objetivo determinar la relación que existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal y así además de detectarlas proponer actividades que promuevan la práctica de la higiene postural durante la realización de las actividades académicas y sobre todo a la hora de transportar su mochila escolar. Actividades que pueden incluso ser replicadas en otras instituciones del distrito de Chulucanas. Sin duda la aplicación de esta investigación genera grandes ventajas para el área académica y la población. No obstante, el estudio encontró ciertas limitaciones, entre ellas, la transversalidad del estudio que si bien permitió verificar la relación entre las variables del estudio, no hace posible su seguimiento durante el tiempo.

Son diversos los estudios que trataron dentro de su investigación las variables de estudio, dentro de los antecedentes se puede mencionar un estudio de índole nacional realizado por Venegas en el año 2015, quien evidenció que del total de alumnos entre los 14 a 16 años que trasportaban la mochila en un solo hombro el 100% presentó alteración del eje vertebral en el plano frontal; concluyendo en que las bolsas escolares, según la forma de uso, influyen en la aparición de alteraciones en el eje vertebral, asimismo, se puede mencionar el estudio realizado por Huamaní durante el mismo año, quien reportó que el 67.7% de su muestra también presentó este tipo de alteración y que el 64.4% utilizaba la mochila en un solo hombro. Otro referente es Pizarro, quien en el año 2016 determinó la relación entre el uso incorrecto del bolso escolar y las alteraciones posturales del eje vertebral. Esta investigación mostró que el 49% de los escolares utilizaban incorrectamente la mochila escolar y que la mayor alteración de la columna vertebral fue la alteración del eje vertebral en el plano frontal (55%). Además, verificó relación entre el uso inadecuado del bolso escolar y este tipo de alteración (1-3).

La investigación, estuvo enfocada en una muestra de 92 estudiantes de ambos sexos, a los que se les aplicó para su selección un sistema de muestreo aleatorio simple a través del programa Microsoft Excel. Además, para la recolección de datos sobre la alteración del eje vertebral en el plano frontal se hizo uso de dos instrumentos ampliamente utilizados y que gozan de gran sencillez: Ficha postural EPE (cuadrícula y plomada) y prueba clínica de Adams. Asimismo una ficha de datos. Para el análisis de las variables de estudio se utilizó el programa estadístico SPSS 23 en el que se realizó el análisis estadístico descriptivo simple univariado (frecuencias y porcentajes) y luego el análisis inferencial bivariado (prueba de hipótesis Chi-cuadrado tomando como significatividad $p < 0.05$).

El presente trabajo está estructurado en 5 capítulos; el primero correspondiente a la problemática de investigación, objetivos, justificación e hipótesis. El segundo sobre el apartado teórico que dio sustento a las variables del estudio; así como los estudios previos que trataron dentro de su investigación el uso de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal. El tercero enfocado en la metodología de estudio, apartado en el que se detalló el tipo, diseño y enfoque de investigación, la población y muestra, la definición tanto conceptual como operacional de las variables, las ventajas y limitaciones, el análisis y procesamiento de la información y la validez de los instrumentos. Además de los criterios para no vulnerar la dignidad del participante. En el cuarto capítulo, se detalló los resultados, según los objetivos planteados. Y en el quinto capítulo, la contrastación de estos hallazgos con estudios previos; así como las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Situación problemática

La mochila escolar es considerada una de las formas más útiles y sencillas para el traslado del material educativo; sin embargo, su uso inadecuado puede desencadenar severos problemas en la postura corporal de los estudiantes. The American Physical Therapy Association (APTA) considera que si bien una mochila sigue siendo una de las mejores maneras de llevar a casa la tarea, una mochila sobrecargada o mal usada obtiene una calificación reprobatoria debido a que su uso inadecuado puede causar lesiones, especialmente en los niños (4). Cabe recalcar que se hace referencia a los niños porque ellos son los más susceptibles a cambios posturales, debido a que aún están en la etapa de crecimiento.

La mochila en consecuencia puede originar serias repercusiones en la postura del escolar (alteraciones o trastornos posturales), siendo los más comunes: escoliosis o alteración del eje vertebral en el plano frontal, cifosis y cifoescoliosis; asimismo, trae consigo dolor, falta de atención durante las sesiones de clase, incomodidad, etc. El Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) refiere que la desviación de la columna vertebral en el plano frontal aparece en el 2 - 3% de la población en riesgo (niñas y niños de 10 a 16 años), de los cuales, el 10% necesitará de abordaje activo y el 1%, cirugía. Cifras similares descritas por Reamy y Slakey, quienes al brindar una perspectiva sobre esta problemática, expresan que la alteración del eje vertebral en el plano frontal está presente en el 2 a 4% de niños entre los 10 y 16 años (5,6).

El Ministerio de Salud de Perú (Minsa: 2018) también aporta cifras reveladoras sobre los trastornos de la postura, refiriendo que el 90% de niños y jóvenes las padecen, entre ellas la alteración del eje vertebral en el plano frontal. Asimismo, expresan que la actividad a realizarse, el peso o uso inadecuado de la mochila y el mobiliario pueden ocasionar la adopción de posturas incorrectas. Por lo que se puede referir que esta problemática debe ser abordada con la debida importancia que se merece (7).

En la ciudad de Chulucanas, sobre todo en la zona rural Villa Batanes existe un gran vacío en cuanto a conocimiento sobre esta problemática, dado a que la mayoría de la población (padres de familia, niños y docentes) no tiene nociones básicas sobre los problemas de salud que pueden originar el uso inadecuado de la mochila en las personas de edad escolar, sumado a ello, la carencia de acciones de las políticas de salud en el ámbito escolar, acentúan más esta situación. Cabe recalcar que si bien existen estudios científicos de índole internacional y nacional que reconocen la magnitud y severidad de este problema de salud pública es necesario conceptualizar esta problemática a la realidad de Chulucanas.

1.2. Formulación del problema

¿Qué relación existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas en el año 2019?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuáles son las características del estudiante de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas?
- ¿Qué porcentaje de estudiantes, según la exploración postural, presentan alteraciones en los segmentos corporales: cabeza, hombros, triangulo del talle y EIPS en la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas?
- ¿Qué relación existe entre el uso de la mochila escolar y las variables secundarias: edad y sexo en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes-Chulucanas?
- ¿Qué relación existe entre la alteración del eje vertebral en el plano frontal y las variables secundarias: edad, sexo y medio de transporte en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes-Chulucanas?

1.3. Justificación de la investigación

Hoy en día, con la cantidad de información que se le debe entregar al estudiante y los innumerables materiales (libros, módulos, cuadernos, etc.) que se emplean para este cometido, se corre un potencial riesgo de salud en los menores, pues el tener que llevar y traer estos materiales en sus respectivas mochilas podría ocasionarles algunas alteraciones corporales, en especial en sus columnas. Por tal motivo, el estudio busca determinar si el escolar puede o no verse afectado en su sistema musculoesquelético por el inadecuado uso diario de la mochila, debido a que si bien la mochila es considerada una de las maneras más seguras y apropiadas para llevar el material escolar, el no saber usarla y la sobrecarga que se le agrega puede conllevar a la aparición de alteraciones posturales del eje vertebral.

La justificación metodológica radica en la objetividad del estudio debido a que para el logro de los objetivos se acudió al empleo de instrumentos con valores psicométricos válidos y su procesamiento en programas tales como Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics 23. Con la finalidad de proporcionar conocimiento válido y confiable sobre la relación entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal.

En el ámbito teórico, la investigación se abordó con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre la relación entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal. Además servirá como base para futuras investigaciones debido a que no existen trabajos locales de carácter científico enfocados en el ámbito escolar. En otras palabras, el desarrollo de este estudio ampliará el conocimiento científico.

En el ámbito social, la investigación si bien tiene como fin aportar conocimiento al estudiante, docente y padre de familia de la institución educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes respecto a la problemática planteada, es importante afirmar que no solo se beneficiará este grupo escolar, debido a que los resultados y conclusiones del estudio también aportarán de manera directa a la sociedad, puesto que además de brindar información detallada y objetiva sobre esta situación alarmante y real permitirá la concientización social.

En el ámbito práctico, a raíz de la investigación se pueden implementar políticas de salud, programas y actividades de prevención (charlas, campañas de despistaje, etc.) y promoción que brinden información sobre las prácticas de higiene postural adecuadas a la hora de transportar su bolso escolar. Beneficio que no solo está destinado para la institución educativa que forma parte del estudio, sino para las demás instituciones afines y así contribuir en la solución de este problema de salud.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas en el año 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las características del estudiante de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas.
- Determinar, según la exploración postural, el porcentaje de estudiantes que presentan alteraciones en los segmentos corporales: cabeza, hombros, triangulo del talle y EIPS en la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas.
- Identificar la relación entre el uso de la mochila escolar y las variables secundarias: edad y sexo en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes-Chulucanas.
- Identificar la relación entre la alteración del eje vertebral en el plano frontal y las variables secundarias: edad, sexo y medio de transporte en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes-Chulucanas.

1.5. Hipótesis

H0: No existe relación significativa entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes – Chulucanas en el año 2019.

H1: Existe relación significativa entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes – Chulucanas en el año 2019.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

Giménez E. (2016) en su tesis “Hábitos posturales y alteraciones raquídeas en escolares” propuso identificar los principales hábitos posturales incorrectos factibles producir alteraciones del raquis y la incidencia de dolor de espalda observada en los alumnos de 1° año de secundaria del colegio FASTA durante la jornada escolar en el tercer trimestre del 2015. Se realizó una investigación descriptiva, observacional de corte transversal y no experimental enfocado en 82 alumnos. La maniobra de Adams, indicador de alteración del eje vertebral en el plano frontal, dio positivo en el 32,5% de los varones y en el 56,6% de las mujeres. En conclusión, se encontraron desalineaciones en la postura de más de la mitad de los estudiantes, tanto en deportistas como en sedentarios. No se encontró una relación directa entre la mantención de una postura ideal y la realización de deporte. Además, se verificó que son más las mujeres que los hombres con actitudes escolióticas, y que las jóvenes en su mayoría son las que padecen este tipo de desalineación (8).

Andrade R. (2017) en su tesis “Estudio de la postura y su relación con la obesidad y sobrepeso en niños/as entre 6 a 12 años de la escuela Santa Luisa de Marillac” en el Cantón Antonio ante de la provincia de Imbabura, periodo 2015-2016” propuso evaluar la postura en niños con obesidad y sobrepeso. El diseño de estudio fue no experimental, de corte transversal y la muestra fue conformada por 30 niños y niñas que presentaron obesidad y sobrepeso, a los cuales se les sometió a evaluaciones posturales, como; Test de la Postura, Plantigrafía, Angulo Q y distancia Intramaleolar, y Tests para flexibilidad y fuerza muscular. Entre los resultados se identificó la presencia de alteración del eje vertebral en el plano frontal en el 30% de niños y en niñas, 11%. En conclusión, la obesidad y sobrepeso tienen una relación fuerte en las alteraciones posturales (9).

Sanabria R. (2018) en su investigación titulada “Incidencia de escoliosis idiopática en adolescentes de 12 a 15 años” propuso identificar la incidencia de adolescentes que presentan escoliosis idiopática en estudiantes de la Secundaria Técnica No2. Tierra y Libertad en el turno Vespertino. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de la línea de investigación educativa en Enfermería Gerontología, de tipo descriptivo trasversal y la muestra estuvo conformada por 100 alumnos. Entre los instrumentos se utilizaron: el test de Trunk Appearance Perception Scale, el test de Adams y el cuestionario Scoliosis Research Society (SRS-22). Los resultados evidenciaron que predominó el sexo masculino (69%) y que 30 estudiantes (30%) dieron positivo al test Trunk Appearance Perception Scale (TAPS), adicional a ello, para determinar la alteración del eje vertebral en el plano frontal de forma específica, se utilizó en estos 30 estudiantes el test de Adams, en donde se verificó que el 2% presentó esta alteración. En conclusión, 2 de cada 100 personas tienen alguna forma de alteración del eje vertebral en el plano frontal, por lo que los estudiantes detectados deberían llevar un seguimiento de forma constante para ver la evolución de esta alteración (10).

Pacheco P et al. (2019) en su tesis titulada “Maloclusiones relacionadas con la escoliosis y huella plantar en escolares. Octubre 2018- Mayo 2019” propuso determinar la relación entre las maloclusiones Clase I, II y III con la escoliosis y la huella plantar en un grupo de niños cienfuegueros. El estudio fue observacional, de corte transversal en una muestra no probabilística por conveniencia formada por 129 escolares de 9 a 11 años de edad seleccionada por criterios de inclusión (55 con maloclusión dentaria clase I, 45 con clase II y 29 con clase III). La determinación de la maloclusión se realizó mediante el método de observación clínica, la evaluación de la escoliosis se realizó mediante la inspección clínica y fotográfica, la huella plantar se verificó mediante la inspección clínica. Resultados: del total de niños con maloclusiones, la clase I fue la que predominó, seguida de clase II y III, el 34.89% presentó alteración del eje vertebral en el plano frontal; la huella plantar plana mostró un 34,11% y el tipo cavo contó con un 11,63%. Conclusiones: la maloclusión de clase I fue la más frecuente, la clase II resultó ser la más asociada a la alteración del eje vertebral en el plano frontal; el pie plano y el cavo fueron prevalecientes en la clase I, seguida de la clase II, evidenciando la vinculación entre las

maloclusiones con la alteración del eje vertebral en el plano frontal y la alteración de la huella plantar (11).

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Venegas D. (2015), en su tesis para optar el grado de licenciatura “Alteraciones de columna vertebral y tipos de bolsas escolares en estudiantes de 14 a 16 años del colegio “Saco Oliveros”, De Los Olivos, diciembre 2013, publicada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, propuso como objetivo determinar las alteraciones de la columna vertebral y su relación con el tipo de bolsa escolar. La investigación se llevó a cabo con una población de 150 estudiantes de 14 y 16 años de edad de la escuela Saco Oliveros, así mismo, el estudio fue de tipo observacional descriptivo de corte transversal, utilizando una ficha de evaluación para la obtención de datos. Entre los resultados se evidenció mayor frecuencia de alteración del eje vertebral en el plano frontal en los alumnos que empleaban el morral como accesorio escolar (100%); asimismo de los que usaban una mochila, los escolares que la trasladaban en un solo hombro tenían este tipo de alteración (100%). En conclusión, las bolsas escolares influyen en la aparición de alteraciones del eje vertebral, según la forma de uso y peso de lo transportado (1).

Huamani Y. (2015), en su estudio para optar el grado de licenciatura “Influencia del uso inadecuado de la mochila en las alteraciones posturales en columna, en los estudiantes del 4to y 5to grado de educación secundaria de la I.E José Luis Bustamante y Rivero del distrito de Cerro Colorado, Arequipa 2014”, se enfocó en fomentar la higiene postural de los estudiantes. El estudio fue de tipo relacional, no experimental, de corte transversal aplicado a 65 alumnos, asimismo, se utilizaron como instrumentos el test de Adams y las flechas sagitales. Entre los resultados se observó mayor porcentaje de estudiantes que llevaban la mochila con un peso excesivo 60% relacionado a la carga un solo hombro 64.4%. En cuanto a las alteraciones posturales se evidenció que el 67.7% presentaba alteración del eje en el plano frontal; concluyéndose que el uso de la mochila con un peso superior a los parámetros permitidos y aún más si solo se transporta en un solo hombro, tiene influencia significativamente alta en las alteraciones del eje vertebral (2).

Arandia Y. (2016), en su tesis de licenciatura “Alteraciones de la columna vertebral por el uso de bolsas escolares en estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa Pública La Sagrada Familia, de la provincia Andahuaylas, de Apurímac, Perú, año 2016”; publicada por la Universidad Alas Peruanas, planteó como objetivo determinar si el uso de este accesorio origina alteraciones del eje vertebral. Asimismo, este estudio fue descriptivo, observacional de corte transversal, enfocado en 129 estudiantes. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación, la cual englobó datos sociodemográficos, características del bolso escolar, el Test de Adams y la prueba de flechas sagitales. Tras su ejecución se halló que el 71% de los escolares tenían alteraciones en su eje vertebral, siendo la del plano frontal la más frecuente, 34.1%. Por otra parte, se evidenció que las alteraciones del eje vertebral prevalecieron en los alumnos que usaban la mochila con sus dos asas (55.8 %) ($p= 0.003$). En conclusión, se corroboró la presencia de alteraciones en el eje vertebral en los escolares de la muestra en estudio, destacando entre ellas, la del plano frontal (12).

Panuera G. (2016), en su tesis de licenciatura titulada “Influencia de la mochila escolar en las alteraciones posturales de la columna vertebral en los niños del segundo grado de la Institución Educativa Futura School del distrito Cerro Colorado – Arequipa 2015”, publicada por la Universidad Alas Peruanas, fijó como objetivo determinar cómo la mochila escolar influye en la aparición de las alteraciones del eje vertebral dorso lumbar. El Diseño de estudio fue de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal, enfocado en 33 alumnos entre los 7 a 8 años de edad que usaban mochilas con ruedas y sin ruedas. La obtención de datos se realizó mediante una ficha de observación la cual se dividió en datos del estudiante, mochila escolar, evaluación postural, antecedentes y pruebas validadas. Entre los resultados se encontró mayor frecuencia de alteración de eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes que llevaban mochila con ruedas (15%), asimismo, las niñas mostraron mayor frecuencia de esta alteración (24%) a diferencia de los niños (6%). En conclusión, el bolso escolar es un factor que predisponente a posibles alteraciones del eje vertebral, teniendo en cuenta cómo se lleva la mochila, cuanto peso se carga en ella, tiempo que se carga y la distancia recorrida con la misma (13).

Pizarro R. (2016), en su investigación de licenciatura titulada "Uso inadecuado de mochilas escolares y alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundario de la institución educativa "San Juan Macías" de la provincia constitucional del Callao, Perú, publicada por la Universidad Católica Sedes Sapientiae, propuso como objetivo determinar la relación entre el uso incorrecto del bolso escolar y las alteraciones posturales del eje vertebral. Asimismo, el estudio fue de diseño transversal analítico. La muestra estuvo constituida por 105 escolares y para la recolección de información, se aplicó un cuestionario simple sobre el uso del bolso escolar, el Test de Adams y una Ficha Simple de Evaluación Postural, obteniéndose como resultados que en el 55 % de los estudiantes se evidenció presencia de alteración del eje vertebral en el plano frontal considerándose que el 49% del total de la muestra utilizaba de manera incorrecta su bolso escolar. Asimismo, se halló correlación entre el uso del bolso escolar y este tipo de alteración a diferencia de los que la utilizaban correctamente ($p=0.01$). Adicional a ello, no se evidenció correlación entre el peso del bolso escolar y la alteración del eje vertebral (3).

Sierra L. (2016) en su tesis de licenciatura titulada "Relación entre el uso del accesorio escolar y las alteraciones posturales en adolescentes de la institución educativa Túpac Amaru II Chorrillos Mayo 2015" publicada por la Universidad San Juan Bautista, propuso como objetivo determinar la relación entre las dos variables de estudio. La metodología se ajustó a una investigación descriptiva de corte transversal, asimismo, la muestra estuvo conformada por 57 escolares, a los que se les aplicaron una ficha de observación para la variable alteración postural, y un cuestionario para la variable uso de accesorios escolar. Entre los resultados se observó que el uso del bolso escolar es incorrecto en un 72%. También, se encontró asimetría, retropulsión y antepulsión de hombros. En conclusión: el estudio evidenció que en la muestra existió relación entre la mochila y la alteración postural (14).

No existen registros de antecedentes locales sobre la investigación propuesta.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La Mochila

La Real Academia Española (RAE) y Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) definen a la mochila como un Bolso resistente, provisto de tirantes que sirven de anclaje para ser transportada en la espalda, asimismo, sirve para trasladar suministros o materiales." (15).

2.2.1.1. La mochila ideal

La APTA propone, bajo criterios de fisioterapeutas, algunas recomendaciones a seguir para seleccionar correctamente la mochila ideal para los escolares. Dentro de ellas: un respaldo acolchado para reducir la presión en la espalda e impedir que el contenido del paquete caiga en la espalda del niño, un cinturón para ayudar a distribuir parte de la carga a la pelvis, correas de compresión en los lados o en la parte inferior de la mochila que, cuando están apretadas, compriman el contenido de la mochila y estabilicen los artículos y que el material de confección sea reflectante para que el niño sea visible para los conductores por la noche (4).

Apreciación similar brindada por Quiroz, quien propone algunos consejos sobre la elección de la mochila escolar ideal: en primer lugar, el tamaño de la mochila debe adaptarse a las curvas de la columna y que este provista de un cinturón en caderas para evitar sobrecargar la espalda y hombros; en segundo lugar, los tirantes deben ser anchos y acolchonados y regulables para evitar exceso de presión sobre los hombros y brindar estabilización. En tercer lugar, el peso, el cual no debe superar lo permitido (16).

2.2.1.2. Tipos de mochila

En la actualidad son diversos los tipos de bolsos o mochilas utilizados para el transporte del material escolar, sin embargo, las que más destacan son: La mochila escolar clásica, las cual

cuenta con un gran espacio, dos asas para colgar en el hombro, varios compartimentos y reguladores para el ajuste correcto a las necesidades del niño; la mochila con ruedas, de estructura similar a la primera, diferenciándose por la base en la que reposa y el asa regulable que permite tirar de ella. Ideal para sitios planos; mochila banderola, caracterizada por presentar una sola asa, la cual va cruzada sobre el pecho. Es menos práctica al no distribuir y soportar el peso; y la mochila bolso, su diseño es horizontal, provista de un asa larga destinada a colgarse en un solo hombro, dependiendo del diseño puede estar provista de varios compartimentos, destinada solo para llevar cargas ligeras (17).

2.2.1.3. Forma de uso habitual de la mochila

Las tendencias erradas de moda, influyen en los estudiantes. En la actualidad los niños y los padres de familia ven como normal y habitual que los niños lleven la mochila en un solo hombro debido a que conciben a esa forma de uso como la que les queda mejor o porque es más fácil de ponérsela, sin saber las consecuencias que esta forma de uso habitual puede acarrear: algias lumbares, dorsales, desequilibrios musculares por esfuerzos excesivos de ciertos grupos musculares, todo ello para compensar el peso que ha sido incorrectamente distribuido (18).

2.2.1.4. Forma ideal del uso de la mochila

La APTA propone una forma segura de usar la mochila escolar. Sugiere el uso de ambas correas, debido a que al usarla de esta forma el peso del bolso se distribuye de forma homogénea promoviéndose así una postura simétrica, adicional ello, expresa la importancia de la comodidad de las asas (acolchado), pues estas ayudan a reducir la presión en las zonas de contacto del escolar (pecho y hombros). Por otro lado, recalca que la mochila debe adecuarse a las medidas del escolar (tamaño de la mochila de acorde a la talla del niño) de modo que las correas permitan un movimiento libre de los brazos, de igual modo, la base de la mochila debe reposar sobre la zona lumbar y no hundirse en la región glútea (4).

2.2.1.5. Influencia de la mochila en los escolares

Tras estudios, Calvo y Gómez afirman que en efecto la mochila influye en el escolar negativa o positivamente de acuerdo a su diseño, forma de transporte y peso. Asimismo, expresan que la mochila se relaciona con el origen del dolor de espalda (18). Adicional a ello, es necesario recalcar otro factor no menos importante: el tiempo de traslado, puesto que de ello, depende el incremento de las consecuencias y complicaciones que trae consigo el uso inadecuado de la mochila.

Estudios publicados señalan que el uso inadecuado de la mochila puede ocasionar severas lesiones en la espalda debido a que al estar el escolar aun en etapa de formación y crecimiento, hacen de este susceptible a alteraciones en su postura corporal. Asimismo, el peso influye e incrementa el riesgo de complicaciones, por lo que se recomienda no superar el 10 o 15% del peso corporal de la persona que transporta este tipo de ayuda (19, 20). La mochila como medio de transporte clásico, influye directamente sobre los escolares que la usan, por lo que resulta de suma importancia conocer cómo elegirla y usarla de manera correcta. Asimismo, Venegas concluye que el incorrecto uso de la mochila escolar se relaciona a las alteraciones del eje vertebral. Encontrándose asociación entre la mochila escolar y la escoliosis (1).

En resumen, los escolares son altamente vulnerables por estar en crecimiento. Según la forma de uso, la mochila puede incrementar la incidencia de problemas posturales. Llevar la mochila en un solo lado influye directamente en la prevalencia de alteración del eje vertebral en el plano frontal, mientras que al utilizarla en ambos lados con un peso excesivo, hipercifosis. Adicional a ello, si se enfatiza el tipo de bolso, el morral es el principal factor que contribuye en la aparición de alteración en el eje vertebral (1).

2.2.2. Alteraciones de la columna vertebral en el plano frontal

Estévez pone de manifiesto que a diferencia de las desviaciones de la columna vertebral en el plano sagital, las suscitadas en el plano frontal representan un problema de mayor magnitud debido las complicaciones que estas pueden provocar en la salud del individuo que la presente muy aparte de la pérdida de la esteticidad. La principal complicación de estas deformidades se centra en el sistema respiratorio, puesto que al existir asimetría en la caja torácica se limita y restringe el flujo normal del ciclo respiratorio. En resumen, estas deformidades originadas en el plano frontal son las denominadas escoliosis (21).

2.2.2.1. Alteración del eje vertebral en el plano frontal

La palabra escoliosis procede del griego «*scolios* = curvatura». Por lo que es considerada como una deformidad del eje vertebral conocida desde tiempos remotos. Hipócrates en su *Corpus Hippocraticum* describió este término por primera vez; sin embargo, fue Galeno quien acuñó la nomenclatura de cifosis, lordosis, y escoliosis (22).

La Escoliosis es un defecto tridimensional de la columna vertebral, caracterizada el desplazamiento en el plano frontal, lateral y horizontal de la misma, acompañado de una rotación vertebral (giba torácica, protuberancia dorsal), este tipo de alteración del eje vertebral tiene mayor prevalencia a partir de los 10 años. Asimismo, se considera como tal, si la curva es mayor a los 19°, según el ángulo de Cobb; y como asimetría vertebral si es menor a 10° (22, 23).

Retomando la rotación vertebral suscitada en el proceso de la alteración del eje vertebral en el plano frontal, Souchard y Ollier detallan que al girar las vértebras en el plano axial, las apófisis espinosas giran hacia la concavidad, al mismo tiempo que los cuerpos vertebrales se sitúan en posteroflexión en el plano sagital, produciendo aplanamiento de la cifosis dorsal. De ello, su carácter tridimensional (24).

Tejeda acota que la escoliosis en sí, no es ni un diagnóstico y mucho menos una enfermedad, sino que es la descripción de una alteración estructural de la columna vertebral o a lo mucho un simplemente un signo clínico por lo que solo puede ser considerada como una manifestación objetiva que puede ser medida mediante la clínica o exámenes auxiliares (25).

2.2.2.2. Etiología según su clasificación

Heary y Albert mencionan, en sus estudios, 3 posibles orígenes de alteración del eje vertebral en el plano frontal: problemas neuromusculares, congénitos o sin causa aparente. Por lo anterior, se puede encontrar la escoliosis neuromuscular, la cual se asocia a enfermedades tales como el mielomeningocele, distrofias musculares, parálisis cerebral, etc. Enfermedades que suscitan desbalances musculoesqueléticos y en consecuencia alteración del control del tronco. Dentro de este primer grupo se puede evidencia las escoliosis estructuradas y no estructuradas, caracterizándose la segunda por la usencia del componente rotacional de las vértebras. Por otro lado la escoliosis de origen congénito, debido a fallas en el desarrollo y formación completa de las vértebras, secundario a defectos congénitos tales como hemivertebrae o anomalías en la segmentación. Y la escoliosis idiopática, la cual no tiene un origen aparente que explique el porqué de su desarrollo. Asimismo, este tipo de escoliosis presenta tres categorías de acuerdo a la edad en la que es detectada: infantil (0-3 años), juvenil (4-9 años) y adolescente (10 años a más) (26).

Ricard y Martínez detalla cuatro tipos de alteración del eje vertebral en el plano frontal, las cuales son denominadas según la región de la columna afectada: escoliosis torácica en C, toráco-lumbar en C, lumbar en C y escoliosis dorso-lumbar en S (27).

2.2.2.3. Diagnóstico

Para realizar un correcto diagnóstico es necesario seguir el protocolo estandarizado de evaluación: anamnesis detalladas o interrogatorio para reconocer antecedentes previos a la deformidad (familiares, personales), seguido de una exploración general sobre su actitud postural, para posterior a ello, una exploración objetiva de la columna en los diversos planos anatómicos, sumado a esto, para determinar el grado de severidad de la deformidad se hace uso del escoliómetro o la recomendación de exámenes auxiliares (Radiografías).

Ricard y Martínez sugiere algunos signos claves a tener en cuenta a la hora de la realización de la exploración de la columna vertebral. En bipedestación se debe examinar la existencia de asimetría postural de frente, de espalda y de perfil y en el test de flexión de tronco la presencia de una gibosidad (test de Adams) (27).

Diversos autores han ideado ciertos instrumentos que permiten la exploración objetiva de la postura con el fin de detectar sus alteraciones. El más utilizado en estudios de cribado es el test de Adams, seguido del examen postural con la línea de plomada en columna. Asimismo, para legitimar la objetividad de la severidad de la deformidad, existen métodos de medición empleados en los exámenes imagenológicos. Dentro de estos métodos se pueden considerar: la medida de rotación vertebral Nas Moe, medida de las curvas laterales Cobb-Lippman, y el test de Risser (27).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación

Correlacional porque recolectó y midió datos observacionales sobre la problemática planteada y, a raíz de ello, buscó establecer nexos entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal (28).

El diseño del estudio correspondió a un estudio de corte transversal, pues la investigación se realizó durante un tiempo determinado (mayo – junio del 2019) (28).

3.2. Población y muestra

La población estuvo determinada por 120 estudiantes de ambos sexos de la institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes–Chulucanas del primer y segundo año de secundaria durante el año 2019.

3.2.1. Tamaño de la muestra

Para constituir el tamaño de la muestra se procedió a ser uso de la formula estadística para poblacionales finitas, la cual toma los siguientes parámetros (29):

- n = el tamaño de la muestra.
- N = tamaño de la población.
- Z = valor del nivel de confianza
- d = límite aceptable de error muestral
- p = proporción aproximada
- q = 1-p

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)d^2 + Z^2pq}$$

Donde:

N = 120

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza (95% = 1,96).

d = Límite aceptable de error muestral (5% = 0.05).

p = proporción aproximada que presenta el fenómeno= 0.5

q = proporción aproximada que no presenta el fenómeno = 0.5

Reemplazando valores de la fórmula se tiene:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)d^2 + Z^2pq}$$

$$n = \frac{(120)(1,96)^2(0.5)(0.5)}{(0,05)^2(120 - 1) + (1,96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 92$$

Tras la aplicación de la fórmula para la obtención de la muestra se consideró un total de 92 alumnos

3.2.2. Selección del muestreo

La selección del muestreo, para el desarrollo de esta investigación, fue el probabilístico aleatorio simple, para el cual se hizo uso del programa Microsoft Excel a través de la aplicación de la función: ALEATORIO.ENTRE (inferior, superior).

En primer lugar se contabilizó, según la nómina escolar, el total de estudiantes del primer y segundo año de secundaria, quienes sumaron un total de 120, luego en el programa Excel se digitó en una columna desde el 1 al 120 (1 el valor inferior y 120 el valor superior); después se aplicó la función Excel antes mencionada y se copiaron los elementos que formaron parte de la muestra.

3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Pertenecer a la institución Educativa Nacional José María Arguedas Altamirano de la ciudad de batanes - Chulucanas.

Estudiantes del primer y segundo año de secundaria.

Estudiante registrado en la nómina 2019.

Estudiantes que usen mochila para el traslado de útiles escolares.

Aceptación por padres de familia para que su hijo forme parte del estudio a realizar (Consentimiento informado).

Criterios de exclusión

Traslado del escolar a otra institución educativa durante el proceso de evaluación.

Ausencia del escolar a la institución educativa durante el proceso de evaluación.

Estudiantes con alteración congénita de la columna.

Tomar la decisión de no continuar dentro del proceso de evaluación.

3.3. Variables

Variables principales:

Uso de la mochila.

Alteración del eje vertebral en el plano frontal.

Variables Secundarias:

Edad, sexo, exploración postural y medio de transporte al colegio.

3.3.1. Definición conceptual y operacionalización de variables

3.3.1.1. Definición conceptual

Uso de la mochila escolar: La Real Academia Española (RAE) y Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) definen a la mochila como un Bolso resistente provisto de dos tirantes que pasan por los hombros para ser cargada a la espalda y que sirve para trasladar suministros o materiales. (15).

Alteración del eje vertebral en el plano frontal “Escoliosis”: Defecto tridimensional de la columna vertebral, caracterizada el desplazamiento en el plano frontal, lateral y horizontal de la misma, acompañado de una rotación vertebral (giba torácica, protuberancia dorsal). Asimismo, se considera como tal, si la curva es mayor a los 19°, según el ángulo de Cobb; y como asimetría vertebral si es menor a 10° (22,23).

- **Edad:** Según la RAE, Tiempo que ha vivido una persona (30).
- **Sexo:** según la RAE, Condición orgánica, masculina o femenina. Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo (31).
- **Exploración postural:** análisis de la postura de los segmentos corporales, según los diferentes planos anatómicos. En este estudio el plano anatómico de referencia es el frontal desde un punto de vista posterior.
- **Medio de transporte al colegio:** medio usado por el escolar para trasladarse desde su casa hacia la institución educativa.

3.3.1.2. Definición operacional

La definición operacional de las variables de estudio se visualiza en los anexos 6 y 7.

3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos

En primer lugar, se procedió a solicitar la aceptación del proyecto de tesis a la FACSA y Comité de Ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae para posterior a ello, la ejecución del estudio.

Una vez obtenida la carta de aprobación por parte la UCSS, los investigadores, se apersonaron a la institución con carta en mano y solicitud formal para dar inicio con los trámites para la ejecución, asimismo, se aclararon las dudas respecto a la misma y recalco los beneficios en cuanto a conocimiento, promoción y prevención que se podrían alcanzar tras su realización. Adicional a ello, se solicitó el apoyo del personal docente para facilitar la obtención de datos.

Para la recolección de datos sobre la alteración del eje vertebral en el plano frontal se hizo uso de un instrumento ampliamente utilizado y que goza de gran sencillez: prueba clínica de Adams. Por otra parte, para la exploración postural una ficha de evaluación postural estática (EPE); además de una ficha de datos relacionada al uso de la mochila, el medio de transporte al colegio, edad y sexo.

Exploración postural: Validez y confiabilidad del examen postural EPE

El test emplea los puntos de referencia tomados por Kendall's, partiendo desde la alineación ideal tomando tres diferentes perspectivas de análisis observacional: vista anterior, lateral y posterior (32).

Son diversos los estudios que toman en cuenta las directrices presentadas por Kendall's en su análisis postural, siendo considerado como un instrumento de índole internacional. Estudios nacionales también hacen uso de este examen postural (3, 33-36).

Para este estudio se hizo uso de la Ficha de Evaluación Postural Estática (EPE), la cual utiliza como fundamentos de análisis lo descrito por Kendall's. Asimismo, según el autor de esta propuesta, este examen de evaluación es válido, fiable y muy económico. No obstante, su fiabilidad puede alterarse si no se tiene claro conocimiento sobre el Sistema Osteo-Artror-Muscular (SOAM) (37). Como acotación final este instrumento está respaldado por el Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y Salud (IICEFS).

Procedimiento: En primer lugar, previo a la elección de este instrumento, se procedió a cumplir con los requisitos que este test exige: el material empleado y el conocimiento profundo sobre el SOAM, por lo que se visualizó el material didáctico del curso "Máster Internacional en Entrenamiento Personal, Prevención y Readaptación Físico-Deportiva", en el que se detalla todo lo referente al procedimiento de evaluación (Protocolo de valoración mediante el conocimiento de los puntos anatómicos de referencia tomados en el EPE).

Protocolo de valoración: colocación de la plomada, recomendaciones sobre la vestimenta del paciente, el marcado de los puntos de relieve en los diferentes planos, la postura anatómica de referencia, el filmado o tomas fotográficas y el llenado de lo observado en la Ficha de EPE.

Medicación y calificación: tras conocer lo necesario para no disminuir la fiabilidad del instrumento, se procedió a su aplicación y respectivo llenado de la ficha EPE. Cabe recalcar que esta ficha de recolección de datos se aplicó previo al test de Adams para detectar alteraciones aparentes en los segmentos de cabeza, hombros, triángulo del talle y EIPS. Alteraciones relacionadas a la alteración del eje vertebral en el plano frontal. Su proceso de calificación se basó en la codificación considerándose los siguientes criterios:

- Cabeza: 0 neutra, 1 inclinación derecha o izquierda
- Hombros: 0 normal, 1 inclinación derecha o izquierda
- Triángulo del talle: 0 normal, 1 aumentada hacia derecha o hacia izquierda.
- EIPS: 0 neutras, 1 inclinación derecha o izquierda.

Alteración del eje vertebral en el plano frontal: Validez y confiabilidad de la prueba clínica o test de Adams

Considerado como la prueba o maniobra de cribado más utilizada en el ámbito de Atención Temprana o entornos no clínicos enfocada en la detección de las asimetrías del tronco. Destaca por ser sencilla, económica y de carácter no invasivo logrando detectar tanto la alteración del eje vertebral en el plano frontal postural como estructural (38, 39).

Valores psicométricos: Estudios realizados por Goldberg demuestran que esta prueba de detección cuenta con una sensibilidad del 73.9 al 100% y especificidad del 77.8 al 99% al momento de determinar la zona y el tipo de curva presente (40).

Este test además de ser utilizado a nivel internacional también es reconocido por su aporte en investigaciones de índole nacional (1-3, 33, 41, 42).

Procedimiento: Este test fue utilizado para verificar la ausencia o presencia de las alteraciones del eje vertebral en el plan frontal luego de la utilización de la Ficha EPE. Como procedimiento se solicitó al escolar realizar una flexión del tronco con las palmas de las manos juntas, sin flexionar las rodillas. En esta posición el observador se ubicó en la parte posterior y analizó la presencia de deformidades en el tórax, las mismas que serán registras en la ficha de datos del test de Adams (anexo 3).

Medición y calificación: se evaluó la presencia de asimetrías en el tronco desde una vista posterior. Este instrumento mediante la denominación de positivo o negativo detectó la ausencia o presencia de alteración del eje vertebral en el plano frontal. Para su medición también se recurrió al proceso de codificación. Entonces:

- Presencia de alteración del eje vertebral por asimetría del tronco: 0 = positivo
- Ausencia de alteración del eje vertebral por simetría del tronco: 1= negativo

Ficha de datos

Procedimiento: fue la primera en aplicarse. La ficha incluye dentro de su apartado: datos sociodemográficos, forma de uso de la mochila y medio de transporte al colegio.

3.5. Plan de análisis e interpretación de la información

Tras el análisis de las alteraciones encontradas, se creó una base de datos (Excel) teniendo en cuenta el siguiente criterio: los defectos posturales encontrados fueron calificados en globalidad (codificación), según el plano de referencia. En el caso del resultado del test de Adams el resultado se clasificó en: 0 igual a positivo (presencia de alteración del eje vertebral por asimetría del tronco) y 1, negativo (ausencia de alteración por simetría del tronco). En el caso de los datos provenientes de los otros instrumentos, su codificación se detalló en el apartado anterior.

Para el análisis de las variables de estudio se utilizó el programa estadístico SPSS 23 en el que se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo simple univariado (frecuencias y porcentajes) y luego el análisis inferencial bivariado (la prueba de hipótesis Chi-cuadrado tomando como significatividad $p < 0.05$.)

3.6. Ventajas y limitaciones

Ventajas

- Aporte y apertura de conocimientos acerca de la problemática planteada.
- La novedosidad del estudio por ser a nivel local.
- Instrumentos de fácil manejo.
- Instrumentos con parámetros psicométricos que demuestran su fiabilidad y validez.
- El apoyo por parte del personal docente para la realización de la investigación en su institución educativa.
- La población estudio, la misma que al ser finita permitió obtener una muestra representativa, la cual tiene un error de 5%.

Limitaciones

- Entre los posibles sesgos se pueden identificar la posibilidad de que los estudiantes reporten datos falsos en la ficha de datos en relación al uso de la mochila con el fin de obtener un resultado aprobatorio: Sesgo por cortesía.
- Si bien la transversalidad del estudio permite ejecutar y analizar los datos obtenidos en un corto periodo de tiempo. La temporalidad dificulta establecer la secuencia de acontecimientos; es decir limita evidenciar cómo vino y seguirá evolucionando esta interacción o que complicaciones adicionales puede desencadenar.
- La correlacionalidad sumada a la transversalidad del estudio limita establecer causalidad en entre las variables, esto en gran parte por no ser un estudio de intervención.
- El hallazgo de posibles correlaciones espurias o falsas dentro del estudio.
- Al solo incluir dentro del estudio a los estudiantes del primer y segundo año de secundaria los resultados no pueden ser generalizados para toda la institución.

3.7. Aspectos éticos

Confidencialidad

La investigación cumplió con respetar la integridad de los participantes estudio, dado que se mantuvo en total confidencialidad sus datos personales. Asimismo, todos los estudiantes, padres y docentes participantes conocerán el objetivo principal del desarrollo de esta investigación.

Respeto a la privacidad

El recojo de la información para la investigación garantizó, en todo momento el derecho de los participantes a brindar la información que crean pertinente, sin exigirles nada más, y respetando en todo momento los horarios que crean convenientes y puedan cumplir sin afectar con ello sus labores académicas y/o económicas.

Libre participación

Absolutamente todos los participantes que son objeto de estudio en este proyecto de investigación son partícipes de la misma bajo su total aprobación, sin haber sido condicionados u obligados a serlo.

Consentimiento informado

Todos los sujetos que fueron objeto de estudio en la investigación, participaron de la misma siendo conocedores de los objetivos (tanto general como específicos), las características de la investigación y del producto que se deseaba alcanzar con los resultados obtenidos después de haber realizado el análisis respectivo de los instrumentos de recojo de información empleados.

Respeto por los resultados

Los autores de esta investigación guardaron absoluto respeto por los resultados obtenidos en este trabajo, sin intervenir en los mismos, asegurando total objetividad al momento de realizar el análisis respectivo de los mismos. De igual forma se respetó el derecho de los participantes de esta investigación de conocer los resultados obtenidos, a través de la entrega de fichas personalizadas por cada estudiante.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Estadística descriptiva simple o análisis univariado

En la tabla 1 se observa que el 25% de los escolares del primer y segundo año de secundaria de la Institución Educativa José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes usan de manera incorrecta la mochila escolar.

Tabla 1. Distribución de los escolares, según las variables de estudio

Características		N°	%
Edad	12 años	23	25.0%
	13 años	37	40.2%
	14 años	25	27.2%
	15 años	7	7.6%
Sexo	Masculino	53	57.6%
	Femenino	39	42.4%
Uso de la mochila	En un solo hombro	23	25.0%
	En ambos hombros	69	75.0%
Medio de transporte al colegio	Andando	59	64.1%
	Bicicleta	8	8.7%
	Moto u otro	25	27.2%

En la tabla 2 se observan los hallazgos generales tras la evaluación postural estática de la muestra; en la que se evidenció que el 63.0% presentó inclinación de cabeza; el 72.8% inclinación de hombros; el 54.3% aumento en el ángulo del triángulo del talle; y el 33.7% inclinación en EIPS.

Tabla 2. Descripción general de los hallazgos de la exploración postural, según EPE

Exploración postural EPE		N°	%
Cabeza	Neutra	34	37.0%
	Inclinación	58	63.0%
Hombros	Normal	25	27.2%
	Inclinación	67	72.8%
Triángulo del talle	Normal	42	45.7%
	Aumentado	50	54.3%
EIPS	Neutras	61	66.3%
	Inclinación	31	33.7%

Por otra parte, se observa que el test de Adams detectó que el 57.6% presentaba signos de alteración del eje vertebral en el plano frontal. Ver tabla 3.

Tabla 3. Descripción general de los hallazgos sobre la alteración del eje vertebral en el plano frontal

Alteración del eje vertebral en el plano frontal		N°	%
Perfil simétrico del tronco	Simétrico (negativo)	39	42.4%
	Asimétrico (positivo)	53	57.6%

Análisis bivariado

En este apartado se detalla el procedimiento estadístico bivariado o de cruce de variables con el fin de dar luz o respuesta a los objetivos de la investigación. Cabe recalcar que para encontrar el valor “p” (significatividad asintótica bilateral) se procedió a utilizar la prueba estadística de Chi-cuadrado.

En la tabla 4 se muestra que existe relación estadísticamente significativa entre el uso de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes–Chulucanas, siendo el valor p obtenido .001.

Tabla 4. Relación entre uso de la mochila y alteración del eje vertebral en el plano frontal.

		Alteración del eje vertebral según perfil simétrico del tronco				P-Valor
		Simétrico (negativo)		Asimétrico (positivo)		
		n	%	n	%	
Uso de la mochila	En un solo hombro	3	13.0%	20	87.0%	.001
	En ambos hombros	36	52.2%	33	47.8%	

En la tabla 5 se evidenció que estadísticamente el sexo y el uso de la mochila sí presentan una relación significativa, siendo el valor p = .001. Caso contrario, para edad y uso de la mochila cuyo valor “p” fue igual a .274.

Se observa que a pesar de ser los escolares del sexo masculino los que predominan, el sexo femenino es el que más usa de manera inadecuada la mochila escolar.

Tabla 5. Relación entre uso de la mochila y las co-variables edad y sexo.

Características		Uso de la mochila				P-Valor
		En un solo hombro		En ambos hombros		
		n	%	n	%	
Edad	12 años	7	30.4%	16	69.6%	.274
	13 años	10	27.0%	27	73.0%	
	14 años	3	12.0%	22	88.0%	
	15 años	3	42.9%	4	57.1%	
Sexo	Masculino	6	11.3%	47	88.7%	.001
	Femenino	17	43.6%	22	56.4%	

En la tabla 6 se evidenció que la co-variable edad del estudiante evidenció relación significativa con respecto a la alteración del eje vertebral en el plano frontal; siendo esta: .045 respectivamente. Por otro lado el sexo del estudiante no reportó relación.

Tabla 6. Relación entre la alteración del eje vertebral en el plano frontal y las co-variables edad y sexo.

Características	Alteración del eje vertebral según perfil simétrico del tronco				Valor P	
	Simétrico (negativo)		Asimétrico (positivo)			
	Nº	%	Nº	%		
Edad	12 años	4	17.4%	19	82.6%	.045
	13 años	19	51.4%	18	48.6%	
	14 años	12	48.0%	13	52.0%	
	15 años	4	57.1%	3	42.9%	
Sexo	Masculino	25	47.2%	28	52.8%	.280
	Femenino	14	35.9%	25	64.1%	

En la tabla 7 se verifica relación entre la co-variable medio de transporte a la escuela con respecto a la alteración del eje vertebral en el plano frontal. Se evidenció que el escolar que se traslada sin transporte (andando) presentó un mayor porcentaje con signo positivo de alteración del eje vertebral en el plano frontal, caso contrario al escolar que se traslada en moto taxi.

Tabla 7. Relación entre la co-variable medio de transporte a la escuela y la alteración del eje vertebral en el plano frontal.

Característica	Alteración del eje vertebral según perfil simétrico del tronco				Valor P	
	Simétrico (negativo)		Asimétrico (positivo)			
	Nº	%	Nº	%		
Medio de transporte al colegio	Andando	20	33.9%	39	66.1%	.037
	Bicicleta	3	37.5%	5	62.5%	
	Moto u otro	16	64.0%	9	36.0%	

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión

El estudio se desarrolló para encontrar la asociación entre el uso de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los escolares del primer y segundo años de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” del centro poblado Villa Batanes del distrito de Chulucanas.

En primera instancia, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal ($p = .001$). En este punto se puede mencionar que usar de manera inadecuada la mochila escolar incrementa la probabilidad de presentar signos de alteración del eje vertebral en el plano frontal, realidad similar reportada en un estudio de índole nacional en el año 2016 en el que se verificó que la significatividad bilateral para la relación de estas variables fue $.001$. Por otra parte, bajo este mismo contraste, se observó que el 87% de estudiantes que utilizaron de manera inadecuada la mochila escolar dieron positivo a alteración del eje vertebral en el plano frontal, cifras proporcionales a las evidenciadas en el estudio de Pizarro R, el cual registró que el 86.3% de su muestra presentó este tipo de alteración. Además como punto adicional de similitud, se corroboró que de los estudiantes que sí utilizaban de manera correcta la mochila, más del 50% no presentó alteración (3).

El eje vertebral es considerado la pieza arquitectónica capaz de sostener y transmitir la carga y presiones desde los segmentos superiores hacia los inferiores. Aparte de esta función de soporte, permite mantener la posición erguida y proporcionar la estabilidad gracias a mecanismos compensadores (ligamentos y la contracción de los músculos) que contrarrestan las fuerzas externas que actúan o pueden actuar sobre el cuerpo humano (1, 43). La aplicación desequilibrada de fuerzas externas sumada al efecto de la fuerza de la gravedad tiende a romper la armonía del equilibrio funcional de las estructuras que permiten mantener en alineación el eje vertebral.

La mochila escolar, como fuerza externa suscita cambios compensatorios; más aún si esta carga no se distribuye de manera adecuada. El accesorio escolar llevado en un solo hombro origina alteraciones posturales en cabeza, hombros y tronco. La asimetría en la actividad muscular puede suscitar una elevación del hombro homolateral a la carga que produce una curvatura del tronco en dirección al lado contralateral a efectos de contrarrestar la desviación producida por la carga de la mochila, es decir una alteración del eje vertebral en el plano frontal, además de una proyección de la cabeza hacia adelante. Es decir, el uso de la mochila en un solo hombro se establece como una de las causas del desarrollo de alteraciones del eje vertebral en el plano frontal (44,45).

En cuanto a la asociación edad y sexo con respecto al uso de la mochila, la investigación logró evidenciar que el sexo del escolar guarda relación estadísticamente significativa con el uso de la mochila ($p = .001$). Asimismo, se determinó que los escolares del sexo femenino son las que más utilizan de manera inadecuada esta herramienta de transporte del material escolar. Cabe recalcar que la variable edad no presentó relación significativa. Vinculado a lo anterior no se encontraron estudios nacionales o internacionales que midieran la fuerza de asociación entre estas variables. Lo cual hace de esta investigación una primera evidencia sobre estos hallazgos.

Por otro lado, de la asociación edad y sexo con respecto a la alteración del eje vertebral en el plano frontal se logró determinar que solo la edad guarda relación significativa con la alteración del eje vertebral en el plano frontal, siendo esta: $p = .045$. Así mismo, se observa que a mayor edad menor frecuencia de casos con signos de alteración del eje vertebral en el plano frontal. Realidad contraria reportada en el estudio de Pizarro, quien no evidenció correlación entre la edad y la alteración del eje vertebral en el plano frontal, siendo el valor p encontrado igual a $.202$ (3). Por otra parte, Venegas concluye en que el sexo no influye en la frecuencia de la alteración del eje vertebral en el plano frontal; sin embargo, recalca que la edad sí es considerada un factor relevante para que el escolar presente este tipo de alteración, debido a que la adolescencia es una de las etapas en donde ocurre de manera rápida la mayoría de cambios físicos a los que escolar debe de adaptarse, no obstante refiere que existe una carencia de estudios que indaguen

sobre esta relación (1). De esto se puede afirmar que esta investigación aporta un dato novedoso al área de investigación de esta problemática.

En el caso de la relación entre el medio de transporte y la alteración del eje vertebral en el plano frontal se concretó que estas sí guardan correlación, siendo su valor $p = .037$. Asimismo, se evidenció que existe un mayor incremento de casos con alteración del eje vertebral en el plano frontal en los escolares que caminan y usan la bicicleta como medios de transporte para llegar a su centro de estudios. Mientras que, un declive en los escolares que usan la moto taxi como medio de transporte. Es decir, los escolares que caminan o usan la bicicleta y que además llevan la mochila en un solo hombro tienden a originar alteración del eje vertebral en el plano frontal.

5.2. Conclusiones

Los resultados revelan la existencia de relación entre el uso de la mochila y la alteración del eje vertebral en el plano frontal, indicando además que usar la mochila en un solo hombro incrementa la probabilidad de presentar signos de alteración del eje vertebral en el plano frontal. Esta evidencia permite la incorporación de medidas de detección de esta problemática con el fin de mejorarla.

La edad de mayor frecuencia fue 13 años y el sexo que predominó fue el masculino. Asimismo, un tercio de la muestra no usó de manera adecuada y el medio de transporte habitual hacia el colegio fue la caminata o andando.

La exploración postural detectó que más del 50% de estudiantes presentaron alteraciones posturales en los segmentos corporales: cabeza, hombros y triangulo del talle; mientras que, a nivel de EIPS el porcentaje fue menor.

Para sexo y uso de la mochila se evidenció que estadísticamente sí presentan una relación significativa. Caso contrario, para edad y uso de la mochila.

Se concluyó que la variable edad mantiene asociación significativa con respecto a la alteración del eje vertebral en el plano frontal. Caso contrario, la variable sexo.

En el caso, medio de transporte se concluyó que existe mayor prevalencia de casos con alteración del eje vertebral en el plano frontal en los escolares que caminan y usan la bicicleta como medios de transporte para llegar a su centro de estudios. Mientras que, un declive en los escolares que usan la moto taxi como medio de transporte. Por lo que aplicar la prueba Chi cuadrado se reportó que estas dos variables guardan relación.

5.3. Recomendaciones

A raíz de los hallazgos encontrados en esta investigación se pueden proponer las siguientes recomendaciones:

Implementar políticas de salud, programas y actividades de prevención (charlas, campañas de despistaje, etc.) y promoción que brinden información sobre las prácticas de higiene postural adecuadas a la hora de transportar su bolso escolar. Beneficio que no solo estará destinado para la institución educativa que forma parte del estudio, sino para las demás instituciones afines. Todo ello, con la finalidad de concientizar a la población.

Realizar investigaciones que engloben otro tipo de factor desencadenante de alteraciones posturales, específicamente en el eje vertebral. Por ejemplo la actividad que realiza el estudiante luego de sus clases. En este punto al pertenecer el escolar a la zona rural, en la que la mayoría de la población se dedica a la agricultura, posiblemente pueden o no influir en la aparición de

estas alteraciones, el traslado de productos agrícolas de la parcela a la casa, los cuales generalmente son cargados al hombro, entre otros.

En esta investigación ya se detectó el problema postural del escolar; así que como recomendación, se cree conveniente la realización de estudios que ayuden a devolver la alineación postural del escolar a través de un abordaje kinesiológico. En este caso el estudio recomendado sería un experimental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Venegas D. Alteraciones de Columna Vertebral y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio "Saco Oliveros" de los Olivos, diciembre 2013 [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
2. Huamaní Y. Influencia del uso inadecuado de mochila en las alteraciones posturales en columna, en los estudiantes del 4to y 5to grado de educación secundaria de la I.E. José Luis Bustamante y Rivero del distrito de Cerro Colorado, Arequipa. 2014 [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Alas Peruanas; 2015.
3. Pizarro R. Uso inadecuado de mochilas escolares y alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa "San Juan Macias" de la provincia constitucional del Callao, Perú [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Católica Sedes Sapientiae; 2016.
4. Alexandria A. Is Your Child's Backpack Making the Grade? The American Physical Therapy Association (APTA). 2011.
5. MINISTERIO DE SALUD. "Tratamiento Quirúrgico de Escoliosis en Menores de 25 años". Santiago: MINSAL, 2010".
6. Reamy V; Slakey B. Escoliosis idiopática del adolescente: revisión y conceptos actuales. PubMed. 2001; 64(1): 111-6.
7. MINSA. El 90% de menores en edad escolar padece trastornos de postura. Perú: Ministerio de Salud; 2018.
8. Giménez E. Hábitos posturales y alteraciones raquídeas en escolares. [Tesis en internet]. Argentina: Universidad FASTA; 2016. [Citado 20 octubre 2020]. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1069>
9. Andrade Zumárraga R. Estudio de la postura y su relación con la obesidad y sobrepeso en niños/as entre 6 a 12 años de la Escuela "Santa Luisa de Marillac" en el Cantón Antonio Ante de la Provincia de Imbabura, periodo 2015-2016. [Tesis en internet]. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. ; 2017. [Citado 20 Oct. 2020]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6006>
10. Sanabria R. Incidencia de Scoliosis idiopática en adolescentes de 12 a 15 años. [tesis en internet]. México: Universidad Autónoma del Estado de México; 2018. [Citado el 20 de octubre 2020]. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1069>
11. Pacheco P et al. Maloclusiones relacionadas con la escoliosis y huella plantar en escolares. Octubre 2018- Mayo 2019. [Tesis en internet]. Cuba: universidad de ciencias médicas de Cienfuegos; 2019. [Citado 20 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.forumestudiantilcienciasmedicas.sld.cu/index.php/forum/2020/paper/viewFile/24/23>
12. Arandia Y. Alteraciones de la columna vertebral por el uso de bolsas escolares en estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa Pública La Sagrada Familia, de la provincia Andahuaylas, de Apurímac, Perú, año 2016 [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Alas Peruanas; 2016.
13. Panuera G. Influencia de la mochila escolar en las alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar en los niños del segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa Futura Schools del distrito de Cerro Colorado – Arequipa. 2015 [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Alas Peruanas; 2016.
14. Sierra L. Relación entre el uso del accesorio escolar y las alteraciones posturales en adolescentes de la institución educativa Túpac Amaru II Chorrillos mayo 2015 [Tesis] [Lima, Perú]: Universidad Privada San Juan Bautista; 2016.
15. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española «mochila». Diccionario de la lengua española (23ª edición). Madrid: España. 2014.
16. Quiroz M. El adecuado uso de la mochila escolar. Boletín RimacContigo; marzo, 2009. 15(1).
17. Materialescolar.es [Internet]; 2017 [citado 11 junio 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.materialescolar.es/blog/los-distintos-tipos-de-mochilas-escolares/>
18. Kidshealth.org [Internet], 2013 [citado 11 junio 2018]. Recuperado a partir de: <https://kidshealth.org/es/parents/backpack-esp.html>
19. Calvo I; Gómez A. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. Revisión sistemática. ScienceDirect. 2012; 34: 31-38.

20. Cedeño; Del Pezo. Uso de mochilas escolares y su incidencia en lesiones de la columna vertebral en adolescentes. Unidad educativa Santa Teresita. La Libertad. 2013- 2014 [Tesis] [Ecuador]: Universidad Estatal Península De Santa Elena; 2014.
21. Estévez N. Revisión Bibliográfica sobre las deformidades de Columna Vertebral en el plano frontal, vista posterior, escoliosis. CRIDC: Centro de Recursos de Información para el Deporte Cubano]; 2011.
22. Buchbauer J; Steininger K. Rehabilitación de las Lesiones. Entrenamiento funcional de la fuerza en la rehabilitación. España: Editorial Paidotribo; 2005. 167 p.
23. Fitzgerald H; Kaufer H; Malkani L, editores. Ortopedia. 2da ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004. 1518 p.
24. Souchard P; Ollier M. Escoliosis: su tratamiento en fisioterapia y ortopedia. Madrid: Médica Panamericana; 2002. 15 p.
25. Tejeda M. Escoliosis: concepto, etiología y clasificación. Medigraphic. 2011; 7(2): 75-82.
26. Heary R; Albert T. Spinal deformities. The essentials. Ed. Tieme. 2007.
27. Ricard F Martínez E. Osteopatía y pediatría. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005. p. 124-127.
28. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2014.
29. Aguilar S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. 2005; 11 (1-2): 333-338.
30. RAE: Real Academia Española [Internet]; 2018 [citado 17 agosto del 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=EN8xfff>
31. RAE: Real Academia Española [Internet]; 2018 [citado 17 agosto del 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=XIApmpe>
32. Kendall's. Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural. 4ta ed. Marbán; 2000.
33. Paredes CS. Relación entre la escoliosis postural y el índice de masa corporal (IMC); en escolares del nivel primario de la institución educativa Modesto Molina; Tacna; diciembre – 2016 [Tesis] [Tacna, Perú]: Universidad Privada de Tacna. 2017.
34. Zavala G. Alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar y el equilibrio dinámico en niños de tercer y cuarto grado del nivel primario de la institución educativa San Agustín en el distrito de comas, 2012 [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014.
35. Jiménez J. Asociación entre maloclusiones dentales con problemas de actitud postural - columna vertebral en niños y adolescentes de 8 a 13 años [Tesis de licenciatura] [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017.
36. Tuñoque R, Alvites CJ. Alteraciones posturales de la columna vertebral en los adolescentes que cursan el cuarto y quinto año del nivel secundario de la institución educativa Ofelia Velásquez, Julio-Noviembre, Tarapoto, 2016 [Tesis de licenciatura] [Tarapoto, Perú]: Universidad Nacional de San Martín, 2018.
37. Aguilera J, Heredia JR, Peña G, Segarra, V. La Evaluación Postural Estática (EPE): propuesta de valoración, 2015.
38. Zurita F, Ruiz L, Zaleta L, Fernández SM, Fernández GR, Linares MM. Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. Gaceta Médica de México. 2014; 150:432-9.
39. Esparza M, García J, Martínez A, Mengual GJ, Merino MM, Pallas AC, *et al.* Cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. Rev Pediatr Aten Primaria. 2015; 17: 159-179.
40. Robles M, Sánchez G, Reyes A. Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente: una estrategia en controversia. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. 2016; 59(4): 33-41.
41. Rivas H. Prevalencia de las alteraciones posturales de la columna vertebral en niños de 9 - 12 de la I.E. 54010 Pueblo Libre; Abancay – 2015 [Tesis de licenciatura] [Abancay, Perú]: Universidad Alas Peruanas. 2015.
42. Thorndike J. Prevalencia de alteraciones posturales de columna en escolares de primero a tercer grado de educación secundaria del distrito de Moche [Tesis de licenciatura] [Trujillo, Perú]: Universidad Alas Peruanas. 2015.
43. Michel D, Michel P. Biomecánica funcional. Miembros, cabeza, tronco. 2da ed. Barcelona: ELSEVIER MASSON; 2018.

44. Ccatamayo S, Huaman B. Uso de la mochila escolar y alteraciones posturales en alumnos de la Institución Educativa "Mariscal Castilla", Huancayo, 2019 [Tesis de licenciatura] [Huancayo, Perú]: Universidad Peruana los Andes. 2019.
45. Gonzales M. Asociación entre el modo de transporte de útiles escolares y el padecimiento de alteraciones posturales y dolor a nivel de la espalda en escolares de una institución educativa pública de la ciudad de lima, 2018 [Tesis] [Lima, Perú]: Universidad Nacional Federico Villareal. 2019.



ANEXOS

Anexo 1. Ficha de datos

Fecha de recolección de los datos: ___ / ___ / 2019

Código: _____

DATOS DEL ALUMNO:

Edad: _____

Sexo: _____

1. ¿Cómo te trasladas al colegio?

- a) Andando
- b) Bicicleta
- c) En moto u otro

2. ¿Cómo usas normalmente la mochila?

- a) En un hombro
- b) En ambos hombros

Anexo 2. Evaluación Postural Estática.



Codigo:.....

FICHA.- EVALUACIÓN POSTURAL ESTÁTICA EPE				
REFERENCIA	RESULTADO	COMENTARIOS		
CABEZA:				
Plano	Adelantado			
	Neutro			
	Retrasado			
Inclinación	SI		NO	
Mirada	Inclinación Ocha			
	Normal			
	Inclinación Ieda			
Caries	SI		NO	
Oclusión	Bien		Mal	
RECOMENDACIONES:				
Análisis craneométrico				
Valoración de la visión				
Valoración de la oclusión				
HOMBROS - ESCÁPULAS:				
Inclinación	Inclinación Ocha			
	Normal			
	Inclinación Ieda			
Muculatura	Hipertónica			
	Normal			
	Hipotónica			
Escápulas	Rotación Medial			
	Rotación Lateral			
	Ángulo inferior		Ocho	
			Ieda	
Hombros	Aladas			
	Antepulsión			
	Retropulsión			
Triángulo del Talle	Altraçados			
	Aumentado			
	Normal			
RECOMENDACIONES:				
Análisis Geométrico				
Análisis Postural Dinámico				

PELVIS:

EAS	Inclinación COFe		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
EIS	Inclinación COFe		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
Rotación	Anteversión		
	Retroversión		
	Neutra		
Rotación	Derecha		
	Izquierda		
	Neutra		

RECOMENDACIONES:

Análisis Geométrico		
Análisis Postural Dinámico		

RODILLAS:

Genu	Varo				
	Valgo				
	Recurbatum				
	Flexo				
	Normal				
Morfotipo Torsional	SI		NO		
Rótulas Tipología	CON		DIV	normal	
Ángulo Q	Derecha				
	Izquierda				

RECOMENDACIONES:

Análisis Geométrico		
Análisis Postural Dinámico		

PIES:

EIE POSTERIOR	Supinador		
	Pronador		
	Neutro		
Ángulo Retropie	Valgo		
	Varo		
EIE ANTERIOR	Valgo		
	Varo		
	Neutro		
Ángulo Antepie	Valgo		
Tipología del pie	Egi-Gri-Cal-Rom-Ger		
Dedos en garra	SI		NO

RECOMENDACIONES:

Análisis Geométrico		
Análisis Postural Dinámico		
Análisis de la Huella Plantar		
Análisis Biomecánico del Pie		

PIVOTES:				
Cervical - C4/C5	Hiperlordosis			
	Normal			
	Rectificado			
Dorsal - D8	Lordótico (extensión)			
	Normal			
	Cifótico (flexión)			
Lumbar - L3	Hiperlordosis			
	Normal			
	Rectificado			
Raquis Escoliótico	SI		NO	
Raquis Rectificado	SI		NO	
Raquis Cifolordótico	SI		NO	

RECOMENDACIONES:				
Análisis Inclinómetro (Indices)				
Análisis Goniométrico (Flechas)				
Análisis Postural Dinámico				

PLOMADA						
LÍNEA LATERAL	Lóbulo de la oreja	A		P		N
	Cuerpos Cervicales	A		P		N
	Art. del hombro	A		P		N
	Mitad del tronco	A		P		N
	Trocánter Mayor	A		P		N
	Anterior a la rodilla	A		P		N
	Anterior al Maléolo Ext.	A		P		N
	DESVIACIÓN POSTERIOR					
	DESVIACIÓN ANTERIOR					
	LINEALIDAD POSTURAL					
LÍNEA FRONTAL	Cabeza	DLD		DU		N
	Hombros	DLD		DU		N
	Tronco Ventral	DLD		DU		N
	Tronco Dorsal	DLD		DU		N
	Pelvis Ventral	DLD		DU		N
	Pelvis Dorsal	DLD		DU		N
	Rodillas Frontal	GV		GR		N
	Rodillas Transversal	GC		GD		N
	Pies	PRO		SUP		N

Anexo 3. Test de Adams

Código:.....

Criterio	Observación	
Simetría entre hemitorax	Simétrico	Asimétrico

Resultado:

Positivo a alteración del eje vertebral en el plano frontal ()

Negativo a la alteración del eje vertebral en el plano frontal ()

Anexo 4. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Mochila escolar y alteración del eje vertebral en el plano frontal en estudiantes de una Institución Educativa Chulucanas, 2019”.

Investigadoras: Seminario Briones Julia Carolina; Villaseca Márquez Martha María.

Nos es grato dirigirnos a usted, como padre de familia, para solicitar la participación de su menor hijo en el estudio de investigación denominado “Mochila escolar y alteración del eje vertebral en el plano frontal en estudiantes de una Institución Educativa Chulucanas, 2019.” a realizarse en la I.E. José María Arguedas Altamirano de Villa Batanes en la que cursa estudios su menor hijo.

La investigación pretende indagar la relación entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en estudiantes del primer y segundo año de secundaria, situación que no ha sido estudiada en el contexto en el que se realizará la investigación, pero que por antecedentes nacionales e internacionales previos se conocen las complicaciones que pueden producirse tras el uso inadecuado de la mochila sobre la columna del escolar. Asimismo, Este estudio no representa riesgo alguno para su menor hijo, debido a la naturaleza de los instrumentos a utilizar: observación (Ficha EPE y Test de Adams) y ficha de datos.

Tras la participación de su menor hijo, usted conocerá si su niño presenta o no alteración del eje vertebral en el plano frontal. Además, tras la obtención de los resultados, se procederá a realizar una capacitación sobre su prevención y detección; así como también promocionar el uso adecuado de la mochila. Cabe recalcar que la participación de su menor hijo no requiere de costo alguno y que es totalmente voluntaria. Sólo es necesario la autorización respectiva y que su menor hijo asista a la evaluación en el día programado.

La información obtenida será manejada en total confidencialidad por los investigadores y su equipo afín.

Si acepta que su niño sea parte de esta investigación, por favor, complete los datos que se solicitan a continuación:

Nombre del participante: _____

Firma del padre: _____ DNI: _____ Fecha: ____/____/2019

Anexo 5: Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	POBLACIÓN Y MUESTRA	TIPO Y DISEÑO	INSTRUMENTO	ESTADÍSTICA
<p>Problema General: ¿Qué relación existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes en el año 2019?</p> <p>Problemas Específicos: -¿Cuáles son las características del estudiante de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas? -¿Qué porcentaje de estudiantes, según la exploración postural, presentan alteraciones en los segmentos corporales: cabeza, hombros, triangulo del talle y EIPS en la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas? -¿Qué relación existe entre el uso de la mochila escolar y las variables secundarias: edad y sexo en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas? -¿Qué relación existe entre la alteración del eje vertebral en el plano frontal y las variables secundarias: edad, sexo y medio de transporte en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas?</p>	<p>Objetivo General: Determinar la relación que existe entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa...en el año 2019.</p> <p>Objetivos Específicos: -Determinar las características del estudiante de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas. -Determinar, según la exploración postural, el porcentaje de estudiantes que presentan alteraciones en los segmentos corporales: cabeza, hombros, triangulo del talle y EIPS en la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas. -Identificar la relación entre el uso de la mochila escolar y las variables secundarias: edad y sexo en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas. -Identificar la relación entre la alteración del eje vertebral en el plano frontal y las variables secundarias: edad, sexo y medio de transporte en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes–Chulucanas.</p>	<p>Hipótesis Existe relación significativa entre el uso de la mochila escolar y la alteración del eje vertebral en el plano frontal en los estudiantes de la Institución Educativa “José María Arguedas Altamirano” de Villa Batanes en el año 2019.</p>	<p>Variables principales: V1. Uso de la mochila V2. Alteración del eje vertebral en el plano frontal</p> <p>Variables secundarias: V3. Edad V4. Sexo V5. Exploración postural V6. Medio de transporte</p>	<p>Población: La población está determinada por 120 estudiantes de ambos sexos de la institución Educativa “José María Arguedas” de Villa Batanes–Chulucanas del primer y segundo año de secundaria durante el año 2019.</p> <p>Muestra: Para constituir el tamaño de la muestra se procedió a ser uso de la formula estadística para poblaciones finitas. $n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)d^2 + Z^2pq}$ Tras la aplicación de la fórmula para la obtención de la muestra se consideró un total de 92 alumnos.</p> <p>Selección del muestreo: Probabilístico aleatorio Simple.</p>	<p>Tipo de estudio: La investigación es de tipo correlacional.</p> <p>Diseño de estudio: La investigación corresponde a un estudio de corte transversal.</p>	<p>Uso de la mochila: Ficha de datos</p> <p>Alteración del eje vertebral en el plano frontal: Test de Adams</p> <p>Exploración postural: Ficha EPE</p> <p>Edad, sexo y medio de transporte: Ficha de datos</p>	<p>Descriptiva: Tablas de frecuencias y porcentajes.</p> <p>Inferencial: Tablas de contingencia, Prueba de hipótesis Chi cuadrado.</p>

Anexo 6. Matriz operacional de las variables principales del estudio.

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Indicadores	Escala de medición	Valores y categorías	Instrumento
Uso de la mochila	-	Bolso resistente provisto de tirantes para ser cargada a la espalda. Asimismo, sirve para trasladar suministros o materiales (15).	Variable que indica si el estudiante usa de forma adecuada su accesorio escolar.	Cualitativa	Forma de uso	Nominal	En un solo hombro En ambos hombros	Ficha de datos
Alteración del eje vertebral en el plano frontal	-	Defecto postural de la columna caracterizada por un desplazamiento lateral acompañado de una rotación	Indicio de escoliosis o actitud escoliástica según la aplicación del test de Adams.	Cualitativa	Perfil simétrico del tronco desde atrás	Nominal	Simétrico (negativo) Asimétrico (positivo)	Test de Adams

Anexo 7. Matriz operacional de las variables secundarias del estudio

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Indicadores	Escala de medición	Valores categorías	Instrumento
Exploración postural	Alineación de cabeza Alineación de hombros Triangulo del talle Alineación de EIPS	Análisis de la postura de los segmentos corporales, según los diferentes planos anatómicos.	Alineación corporal de los segmentos: cabeza, hombros, triangulo del talle y EIPS desde una vista posterior.	Cualitativa	-	Nominal	Neutra Inclinación Normal Inclinación Normal Aumentado Neutras Inclinación	Evaluación Postural EPE
Edad	Edad actual	Tiempo que ha vivido una persona (30).	Variable que indica la edad actual del estudiante, según el registro escolar.	Cualitativa	-	Politómica	12 años 13 años 14 años 15 años	Ficha de datos
Sexo	Fenotipo	Condición orgánica, masculina o femenina (31).	Variable que indica el sexo del estudiante, según el registro escolar	Cualitativa	-	Nominal	Masculino Femenino	Ficha de datos
Medio de transporte al colegio	-	Movilidad o transporte que utiliza el estudiante para trasladarse al colegio.	Variable que indica el medio de transporte del escolar hacia el colegio.	Cualitativa	-	Nominal	Ninguno-andando Bicicleta Moto-otro	Ficha de datos