



**FACULTAD DE SALUD  
UNIDAD DE PREGADO**

**CARRERA:**

**TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**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 para la optar el título académico de licenciatura en Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación.**

**AUTOR: Rocío De Las Nieves Pizarro Andrade**

**ASESOR:**

**LIC. T.M. PAUL RIOS SANCCA**

**LIMA-PERÚ**

**2016**

# ÍNDICE

RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
CAPITULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	5
1.1 Situación problemática .....	5
1.2 Formulación del problema .....	5
1.3 Justificación de la investigación .....	6
1.4 Objetivos de la investigación .....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos .....	7
1.5 Hipótesis.....	7
CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes Internacionales: .....	8
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2. 1 Mochila y uso de mochila escolar .....	10
2.2.2 Tipos de mochila.....	10
2.2.3 Alteraciones de la columna vertebral .....	11
2.2.4 Diagnóstico y Evaluación .....	12
2.2.5 Consecuencias.....	12
2.2.6 Prevención y Tratamiento .....	13
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Tipo de estudio y diseño de la investigación.....	14
3.2 Población y Muestra .....	14
3.2.1 Tamaño de la muestra .....	14
3.2.2 Selección del muestreo .....	14
3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión .....	14
3.3 Variables .....	15
3.3.1 Definición conceptual y operacionalización de variables .....	15

3.4 Plan de recolección de datos e instrumentos .....	16
3.5 Plan de análisis e interpretación de la información .....	17
3.6 Ventajas y limitaciones .....	17
3.7 Aspectos éticos .....	18
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	19
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	22
5.1 Discusión.....	22
5.1.1 Hallazgos principales .....	22
5.1.2 Interpretación .....	22
5.1.3 Comparación .....	23
5.1.5 Limitaciones y Fortalezas .....	23
5.2 Conclusiones.....	24
5.3 Recomendaciones.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXO 01 .....	29
ANEXO 02 .....	31
ANEXO 03 .....	32
ANEXO 04 .....	33
ANEXO 05 .....	34
ANEXO 06 .....	36

## RESUMEN

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

**Objetivos:** Determinar la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones posturales de la columna vertebral en una población escolar del nivel de secundaria.

**Métodos:** Se realizó un estudio de diseño transversal analítico. Se evaluaron a 105 escolares de nivel secundario de la Institución Educativa. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario simple sobre el uso de la mochila escolar para identificar la forma de transporte de las mochilas. También se utilizó el Test de Adams y una Ficha Simple de Evaluación Postural para analizar las alteraciones posturales. Asimismo, se evaluó el peso de cada estudiante y de sus respectivas mochilas. Se utilizaron las pruebas de Chi-cuadrado y t- *Student* con un nivel de significancia de 5% para su utilización.

**Resultados:** El 49% de los escolares usan incorrectamente la mochila escolar, y la mayor alteración de la columna vertebral fue la escoliosis (55%). Por otra parte se encontró una asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y la escoliosis a diferencia de los que la usan correctamente ( $p=0.01$ ). No se encontró asociación entre la carga inadecuada de la mochila escolar y tener alguna alteración de la columna vertebral ( $p<0.001$ )

**Conclusión:** Se encontró asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y la escoliosis. Sin embargo, no se encontró asociación entre el peso de la mochila y alguna alteración de la columna.

Palabras clave: *Mochila escolar, alteración de la columna vertebral, escoliosis, cifosis, hiperlordosis.*

## **ABSTRACT**

**Background:** Children and teenagers transport school material in backpacks through their whole school life. Inadequate loading and backpack overweight could be the cause of postural misalignments in a short or longer period.

**Objective:** To determine the association between inadequate backpack loading and spine misalignments in students from a local school.

**Methods:** Cross-sectional analytical study. 105 students from a local school were recruited and assessed. For data collection, a single survey about backpack use was used to identify types of backpack loading. Adams' test and a single postural assessment were performed to detect spine misalignments. In the same fashion, backpack's weight from each student was measured. Chi-squared test and t-student tests were used with 5% significance level.

**Results:** 49% students have an inadequate backpack loading. Scoliosis was the most common misalignment (55%). Main finding was the association between inadequate backpack loading and presence of scoliosis ( $p=0.01$ ). There was no association between backpack weight and any spine misalignments ( $p>0.05$ )

**Conclusion:** Inadequate backpack loading is associated to presence of scoliosis. There is no association between backpack weight and spine misalignments

Palabras clave: *School backpack, spine misalignments, scoliosis, kyphosis, hyper lordosis.*

## **INTRODUCCION**

Durante años, los escolares han usado la mochila como un medio de transporte, llevando dentro de ellos libros y cuadernos entre otros materiales y/o útiles escolares. 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. 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. Por otra parte, la inclinación de tronco hacia adelante va a producir una mayor lordosis y esta a su vez, va a producir una cifosis torácica. Por otro lado, se requiere mayor indagación científica relacionada con el uso inadecuado de la mochila escolar y sus efectos en las alteraciones de la columna en escolares y actualmente esta inquietud está presente entre padres, profesores y personal sanitario. Esta investigación nos permitirá conocer y dilucidar si el uso inadecuado de la mochila escolar está asociado a las curvaturas de la columna vertebral de los escolares en Perú, debido a que la mayoría de estudios se enfoca en la asociación entre el uso de mochila y el dolor de espalda.

Por lo tanto, después de lo expuesto, el objetivo de esta investigación será determinar la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral en estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao, así como los factores asociados a dichas alteraciones.

## **CAPITULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Situación problemática**

En los escolares aparecen malos hábitos posturales como el uso y transporte de la mochila escolar, por ello se considera importante la implementación de pautas ergonómicas en las escuelas públicas como privadas para prevenir alteraciones musculoesqueléticas y dolores de espalda (1-2). Diversas instituciones brindan información sobre las características de la mochila escolar y forma de transporte de este aditamento escolar. Al elegir una mochila escolar debemos de tener en cuenta el tamaño del escolar, además, la mochila debe tener las siguientes características: debe tener tirantes anchos y acolchados, dos correas para los hombros y una correa para la cintura, además debe ser acolchada en la parte posterior y ser ligera. Sobre las pautas de uso se recomienda: usar siempre ambas correas en los hombros para que las cargas se distribuyan uniformemente, utilizar la correa en la cintura, considerar que el peso de la mochila no debe superar el 15% del peso corporal y por último se debe de distribuir el peso adecuadamente para que llegue hasta el centro de la espalda (3-4).

### **1.2 Formulación del problema**

Durante toda la época escolar, el uso de la mochila escolar es indispensable para el transporte de los útiles escolares y son diversos componentes los que pueden provocar alteraciones de la columna vertebral en escolares. El peso excesivo de la mochila, el transporte de la mochila escolar, los malos hábitos posturales son factores que pueden provocar alteraciones músculo-esqueléticas de espalda (5-6-7). Estas afecciones músculo-esqueléticas normalmente afectan a diversas partes del cuerpo. Esto comprende un daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos que van a abarcar desde molestias a dolores intensos. Entre los principales se encuentran los dolores de espalda baja que son una queja frecuente en estudiantes y otros refieren alguna alteración morfofuncional de la columna como por ejemplo: Escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis (8).

La gran incidencia de algias vertebrales en edades escolares es una de las preocupaciones de los padres de familia, autoridades educativas y personal sanitario (9). Las consecuencias del uso inadecuado y el diseño de este aditamento escolar, la forma de transportar, el tiempo que llevan sentados en un mobiliario inadecuado y la carga de la mochila se han determinado como posibles factores de riesgo de dolor y alteraciones en el sistema musculoesquelético especialmente en la espalda (10)

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral. Dicha

información podría servir para prevenir alteraciones posturales u otros factores como el dolor, equilibrio y alteraciones en la marcha. Asimismo, podría usarse para plantear estrategias de prevención e implementar pautas ergonómicas en las instituciones educativas tanto nacionales como privadas.

### **1.3 Justificación de la investigación**

La investigación propuesta ha sido muy poco investigada en el Perú, por lo que se considera de suma importancia su elaboración e investigación. En primer lugar nuestro estudio se justifica porque, es un problema que va afectar a los niños y adolescentes que en un futuro va repercutir en la juventud o adultez y se va asociar a algias en la columna vertebral y alteraciones posturales. Es por ello que se recomienda abordar este tema de investigación para identificar y/o prevenir posibles factores de riesgo desde edades tempranas. En segundo lugar, según la *Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos* (AAOOS), un 70% de los cirujanos ortopédicos opinan que las mochilas escolares tiene una influencia negativa en los niños. Asimismo, más de 20.000 consultas se han relacionado con accidentes con las mochilas escolares durante el año 2013 (4). Los estudios mencionados señalan que aunque el uso inadecuado y el exceso de peso de la mochila pueden ocasionar alteraciones posturales y dolor, no se sabe cuál es la alteración de la columna más común por el uso inadecuado de la mochila. Teniendo en cuenta todos estos datos, es de gran importancia la elaboración del proyecto propuesto. De comprobarse la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral, se podrían proponer diversas estrategias como la implementación de charlas informativas a alumnos, profesores y padres de familia o la incorporación de aditamentos y/o casilleros en las instituciones educativas para reducir la carga de las mochilas escolares. También podría brindarse mayor información sobre el uso inadecuado de la mochila escolar a través de folletos informativos con el fin de prevenir las afecciones posturales en dicha población. Por último, estos hallazgos pueden ayudar a considerar el retiro de la mochila escolar como tratamiento de la escoliosis y asimismo y en las horas de educación física podrían añadirse estiramientos y/o ejercicios para la columna vertebral. Por otro lado, los hallazgos de este estudio pueden servir como evidencia parcial para proponer políticas de salud en relación al uso de mochila escolar pues en otros países estas ya están establecidas (1-2).

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar si existe asociación entre el uso incorrecto de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao, Perú.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Identificar el tipo de alteración de columna vertebral más frecuentes en los estudiantes de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao.

Determinar si existe asociación entre las alteraciones de la columna vertebral y el peso de las mochilas escolares de los estudiantes de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao.

Determinar si existe asociación entre el uso incorrecto de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral según el sexo y la edad de los estudiantes de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao.

## **1.5 Hipótesis**

Sí existe asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral en los estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa San Juan Macías, de la provincia Constitucional del Callao.

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

En nuestra búsqueda se encontraron los siguientes antecedentes tanto nacionales como internacionales.

#### **2.1.1 Antecedentes Nacionales**

En un estudio realizado en Perú, se obtuvo presencia de escoliosis en escolares que usan morral (100%) y en los que utilizan mochila común (93.3%), con mayor porcentaje de hiperlordosis en estudiantes que usan mochila común (51.7%) en comparación con los que usan morral (44.7%) y por último se encontró mayor frecuencia de hipercifosis en los que usan mochila común (18.3%) (11).

En otro estudio realizado en Perú en escolares, se obtuvo un 94.1% de alteración postural en la columna vertebral dorso lumbar y equilibrio dinámico muy malo en escolares, un 98.2% de alteración postural en la columna vertebral dorso lumbar y equilibrio dinámico malo, mientras que un 71.4% presentan alteraciones posturales dorso lumbares y equilibrio dinámico regular y un 62.5% presentan alteraciones posturales en columna dorso lumbar y equilibrio dinámico bueno (12).

Otro estudio realizado en Perú tuvo el objetivo de buscar la relación entre la escoliosis postural y el índice de masa corporal en escolares de nivel primario. Se encontró un 55.6% de escolares con escoliosis postural, de las cuales se encontró 77.4% presentan escoliosis en forma de "C". Se determinó también que el 41.6% presenta obesidad, un 23.8% sobrepeso y 22.6% peso normal. Se realizó la prueba de Chi cuadrado y se encontró que existe relación entre la escoliosis postural y el índice de masa corporal ( $p < 0.5$ ) (13).

#### **2.1.2 Antecedentes Internacionales:**

En un estudio realizado en Polonia, el número de niños estudiados fue 44. Estadísticamente se encontró cambios significativos en la longitud total de la columna ( $p = 0.026$ ) y entre los pesos de la mochila y cambios en los siguientes parámetros: longitud total de la columna ( $p = 0.017$ ), la longitud y el ángulo de la lordosis lumbar ( $p = 0.049$ ). El ángulo de la lordosis lumbar ( $p = 0.002$ ), y el ángulo sacral ( $p = 0.010$ ) (14).

Un estudio realizado en Grecia se llevó a cabo para investigar la correlación entre la mochila, las curvas de la columna vertebral, la actividad muscular en la zona dorsal de los escolares y el dolor de espalda baja. La actividad muscular incrementó al aumentar el

peso de la mochila ( $p < 0.05$ ). La forma de uso de la mochila (en un hombro) no se correlacionó bien con las actividades atléticas dorsales en escolares o con el dolor lumbar. No hubo diferencia de dolor lumbar y dolor dorsal entre los niños, así como, la magnitud de la cifosis, lordosis y escoliosis (15).

En otro estudio realizado también en Polonia, la carga asimétrica de la mochila resultó en una reducción significativa de la cifosis torácica ( $p = 0.040$ ). Y el ángulo de la cifosis torácica incrementó entre las mediciones. Se reveló que la carga y el uso inadecuado de la mochila escolar puede inducir a cambios negativos en la postura de la columna ( $p = 0.054$ ) (16).

Un estudio realizado en China examinó los efectos de la carga de la mochila sobre la postura y el equilibrio, se encontró un efecto significativo en la inclinación de cabeza en el plano sagital en el grupo normal, por lo contrario en el grupo con escoliosis idiopática leve fue mayor ( $p = 0.027$ ). Además con el aumento de carga de la mochila causó una rotación axial del tronco ( $p = 0.002$ ) y un ángulo mayor de flexión del tronco ( $p < 0.001$ ). Efectos significativos de aumento de la carga de la mochila también se vieron en la postura de la cabeza en relación con el tronco, haciendo que la cabeza gire hacia la izquierda con respecto al tronco ( $p = 0.025$ ). En general llevar una mochila provoca cambios posturales en el plano sagital (17)

Otro estudio realizado en Italia cuyo propósito fue cuantificar las presiones de las correas de las mochilas mientras éstas se transportaban para identificar la asociación entre el dolor de hombro y el uso de las mochilas pesadas señala que al desplazarse con las dos correas sobre ambos hombros, las presiones fueron significativamente mayores en la espalda baja en comparación a la espalda alta y el dolor percibido con la mochila en un solo hombro fue significativamente mayor (18) .

Otro estudio realizado en la India tuvo como objetivo evaluar el grado de carga de la mochila escolar y los cambios de postura en los escolares que usan bolsas escolares, donde se demostró que la postura de la cabeza hacia adelante aumentó cuando se cargaban mochilas con 10% al 30% del peso corporal de los estudiantes. Se demostró con esto que dicha condición afecta notablemente la postura (19).

Se evaluaron un total de 1340 estudiantes en Brasil, se encontró una asociación no significativa entre la presencia de escoliosis y el peso de la mochila escolar ( $p = 0.08$ ), no se encontró asociación significativa entre el sobrepeso corporal y la escoliosis; pero, si hubo una asociación estadísticamente significativa entre el uso asimétrico de la mochila y el músculo escaleno ( $p < 0.01$ ) (20).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2. 1 Mochila y uso de mochila escolar**

En cuanto a las bases teóricas tenemos el uso inadecuado de la mochila escolar. La RAE (Real Academia Española) define mochila como " bolsa de lona o de otro material resistente que, provista de correas para ser cargadas a la espalda, sirve para llevar provisiones o equipos en excursiones, expediciones, viajes, etc." (21) por lo tanto el uso inadecuado de este aditamento va a ser conceptualizada como: en un solo hombro, dos hombros o cruzado (12). En la actualidad, el 70% de cirujanos ortopédicos de la AAOOS menciona que existe una influencia negativa de las mochila en la salud de los niños, asimismo, más de 20.000 consultas se relacionan con accidentes con maletas durante el 2013 (4).

La Asociación Americana de Terapia Física APTA brinda una serie de recomendaciones para el uso correcto de la mochila escolar para la prevención de lesiones musculoesqueléticas a corto y largo plazo. Se debe de usar como sigue: las dos correas para los hombros y al colocarlos deben ser ajustadas, no deben de ser demasiados sueltos ni ajustadas para que el niño pueda ponerse y quitarse la mochila sin dificultad y permitir los movimientos libres del brazo, para que el peso de la mochila se distribuya mejor, se debe prestar atención en la forma que se coloca la mochila: se coloca en la parte posterior y debe descansar uniformemente en el medio de la espalda, la mochila no debe de extenderse por debajo de la espalda baja, también tenemos que tener en cuenta la carga no debe superar el 10-15% del peso corporal del niño, se deben de llevar solo elementos que sean necesarios por el escolar y asimismo el contenido debe de ir organizado, como por ejemplo por objetos más pesados deben ir colocados más cerca de la espalda (5)

### **2.2.2 Tipos de mochila**

Durante muchos años las mochilas se han ido modificando y/o agregando diversos diseños. Entre los principales tipo de mochila están: mochila de dos asas, mochila de un asa y mochila con ruedas.

**Mochila de dos asas:** Son fabricados con 100% de poliéster, cuentan con un amplio interior y con un compartimiento acolchado para el portátil. También cuenta con correas acolchadas y ajustables para los hombros, y por último tienen bolsillos frontales y laterales.

**Mochila de un asa:** También son fabricadas con 100% de poliéster, cuenta con un compartimiento principal y otro compartimiento para el portátil, con bolsillo frontal. También cuenta con correa ajustable para el hombro.

**Mochila con ruedas:** Son fabricados con poliéster, con mangos gruesos con protectores de base plástico y con ruedas robustas que pueden hacer que las cargas pesadas sean fáciles de transportar. Además cuenta con compartimientos amplios laterales y frontales (22).

### **2.2.3 Alteraciones de la columna vertebral**

En cuanto a las alteraciones de la columna vertebral, existe preocupación debido al esfuerzo físico que realizan los niños para transportar las mochilas escolares de forma incorrecta. Su definición conceptual es: desviación del raquis en uno o más planos anatómicos y alteración biomecánica a cualquier nivel de la columna vertebral, de modo que se encuentren alteraciones como escoliosis, cifosis, lordosis (23). En los siguientes párrafos se expondrán las definiciones de las alteraciones de la columna vertebral.

La escoliosis es la deformidad de la columna vertebral más común hallada por Cirujanos Ortopédicos, es una curva con desplazamiento lateral de la columna, que brinda un aspecto de “S” o de “C” a la columna vertebral, en vez de una “I” recta. Provocando que los huesos de la columna giren y así un hombro, escápula o cadera queden más arriba que el otro lado (24). Esta curvatura lateral de la columna se observa en el plano frontal, es mayor a 10° cuando se mide en una radiografía por el método Cobb, dicha deformación también incluye inclinación lateral inter-vertebral y la rotación de los cuerpos vertebrales a través del ápice hacia la convexidad de la curva en el plano axial. Se puede clasificar en tres tipos según la edad de inicio: Infantiles (0-3 años), juvenil (4-9 años) y adolescentes (de 10-a la madurez esquelética) (25).

La cifosis se define como un incremento de la concavidad anterior del raquis dorsal, o la presencia de una curvatura de convexidad posterior que se va a evidenciar en la región lumbar o cervical de la columna vertebral (26).

Para finalizar, la lordosis se define como el incremento de la convexidad posterior del raquis lumbar, o aparición de una curvatura de concavidad posterior en la región dorsal y cervical (6); el grado de inclinación pélvica es variable, pero suele darse un deslizamiento del segmento pélvico en sentido anterior y el deslizamiento del segmento dorsal en sentido posterior, que provoca la flexión del tórax sobre la región lumbar superior (14).

#### **2.2.4 Diagnóstico y Evaluación**

El diagnóstico clínico y la radiografía de la columna vertebral completa es un pilar fundamental en el proceso del diagnóstico así como la evaluación fisioterapéutica (27).

Las evaluaciones fisioterapéuticas usadas en este estudio fueron Evaluación Postural y el Test de Adams.

Evaluación Postural: La exploración se lleva a cabo mediante la observación y en los tres planos anatómico. El paciente se encuentra en bipedestación para realizar las evaluaciones, donde se toman como referencias las cuadrículas. En el plano posterior se evaluará la inclinación y asimetrías de hombros, asimetría de escápula, alineación de la columna con ayuda de la cuadrícula, nivelación de las espinas iliacas y pliegue glúteo, por último alineación de los tobillos.

En el plano lateral se observa la posición de la cabeza y hombros, si hay proyección hacia adelante o atrás, observación de las curvas fisiológicas de la columna vertebral, alineación de las rodillas y por último la alineación de la bóveda plantar.

En el plano anterior se explora la alineación de la cabeza con respecto al tórax, nivelación de los hombros, nivelación de las crestas iliacas, orientación de las rodillas, y alineación del pie y ortejos del pie.

Todos estos datos recolectados irán a la ficha de evaluación postural, para proseguir con el diagnóstico y así realizar la intervención (28-29-30).

Test de Adams: Esta evaluación recoge datos sobre la flexibilidad de la columna y la giba dorsal o lumbar, esta prueba se realiza con el paciente en bipedestación y se le pide que realice una flexión hacia adelante, donde los pies deben de estar juntos y los brazos colgando hacia los lados. Para medir la prominencia se usa la regla para medir en centímetro un escoliómetro para medir en grados (30-31-32).

#### **2.2.5 Consecuencias**

Las consecuencias de la escoliosis a corto y largo tiempo también son muy variables y todo esto va a depender del ángulo de Cobb.

Entre las principales está la disminución de la función pulmonar, donde se van a observar cambios es la estructura de la caja torácica como distorsiones, deformidades, rigidez y tamaño de la caja torácica y además la pérdida de flexibilidad de la columna vertebral y articulaciones costo vertebrales que pueden deteriorar la mecánica respiratoria (33).

Los dolores de espalda también están asociados a las diferentes alteraciones de la columna vertebral. En la hipercifosis la prevalencia oscila entre 0.5 y el 80% y estos

dolores aparecen por lo general después de realizar una actividad física intensa. La intensidad del dolor depende del grado y localización de la cifosis.

Por otra parte el dolor a causa de la escoliosis, por lo general, produce fatiga muscular, el dolor es intenso o persistente. Por último el dolor producto de la hiperlordosis se localiza generalmente en la zona lumbar, la intensidad del dolor va a depender de las actividades que se realicen (34)

Para finalizar, también se evidencian dolores raquídeos, donde se muestra la disminución de la calidad de vida por los periodos largos de dolor (35). Y también se visualiza una modificación de la imagen corporal del escolar y/o adolescente, que en periodos de corto o largo plazo pueden influenciar en problemas psicológicos (36).

### **2.2.6 Prevención y Tratamiento**

Las estrategias de prevención proponen programas de educación postural en el ámbito escolar, donde se van a promover un estilo de vida saludable. También se busca concientizar sobre el tipo, uso y peso límite de la mochila para transportarla (37).

El tipo de tratamiento va a depender del grado y tipo de la curvatura, también la edad del niño. El tratamiento puede ser no quirúrgico o quirúrgico y fisioterapéutico.

El tratamiento no quirúrgico abarca elementos ortopédicos como el corsé, esta opción se usa cuando la curva es leve (1).

El tratamiento quirúrgico, se da cuando la curva es más de 45°, este tipo de intervención es la única alternativa para mejorar o corregir la deformidad. Consiste en la colocación de diferentes sistemas basados en el uso de tornillo pediculares torácico (38)

Para finalizar el tratamiento fisioterapéutico sirve para mejorar el esquema corporal, la cinesiterapia se basa en potenciar los músculos débiles y estirar músculos con falta de flexibilidad que son necesarios para mantener una postura erguida (39).

## **CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Tipo de estudio y diseño de la investigación**

El presente estudio es de tipo Transversal-analítico y de diseño observacional.

### **3.2 Población y Muestra**

El estudio contó con la participación de los estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao, cuyos estudiantes están cruzando el año escolar, desde 1° a 5° año de secundaria.

#### **3.2.1 Tamaño de la muestra**

Para calcular el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de comparación de dos proporciones, donde el tipo de test es bilateral, el nivel de confianza al 95%, el poder estadístico al 80%,  $P_1$  (Proporción de control) va ser igual a 89%,  $P_2$  (Proporción de intervención) es igual a 100% y al calcular el tamaño muestral es de 66 escolares. También se calculó el tamaño muestral ajustado a pérdidas donde la proporción esperada de pérdidas fue un 20% y la muestra ajustada a las pérdidas es de 83 escolares.

En dicha investigación se trabajó con 105 estudiantes, requeridos para el tipo de investigación (40).

#### **3.2.2 Selección del muestreo**

Se empleó un muestreo no probabilístico, mediante el cual se seleccionó el número de participantes para el proyecto planteado. Se ingresó a las aulas de 1° a 5° año de secundaria de dicha institución y solo se contó con la participación de los escolares que tenían sus consentimientos y asentimientos firmados.

#### **3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión**

Para este estudio se incluyó a:

- Los estudiantes que pertenecieran a la Institución Educativa “San Juan Macías” de la Provincia Constitucional del Callao.
- Estudiantes que estarán cursando el 1er y 5to año de secundaria en dicha Institución, estudiantes que asientan en la participación de dicho proyecto de investigación.
- Y por último estudiantes cuyos padres de familia consientan la participación de sus hijos(as) en la investigación propuesta.

Por otra parte se excluyó a:

- Los estudiantes con patologías osteomioarticulares a nivel de la columna vertebral, como hernias lumbares y sacroileítis, estudiantes que contaban con un diagnóstico médico.

### 3.3 Variables

#### 3.3.1 Definición conceptual y operacionalización de variables

- **Variable:** Uso inadecuado de mochila
- **Definición:** Transporte de la mochila escolar en un solo hombro si es mochila de dos asas. El transporte de la mochila en un solo hombro si es mochila de una asa y por último el transporte de la mochila en un hombro o ambos hombros si es mochila con ruedas. (41)
- **Indicador o escala:** Esta variable es categórico de tipo nominal.
  
- **Variable: Alteraciones de la columna vertebral**
- **Definición:** Su definición conceptual es: La desviación del raquis en uno o más planos anatómicos, aparece a partir de los siete a ocho años de edad, que posteriormente, da lugar a trastornos posturogenesis (14).
- **Indicador o escala:** Esta variable es categórico de tipo nominal.
  
- **Variable:** Peso de la mochila
- **Definición:** Su definición conceptual es: La cantidad de masa que se transporta en una bolsa y/o mochila escolar (12). De acuerdo a estudios previos la carga máxima que debería tener la mochila para que sea segura para los niños no debe superar el 10% del peso corporal del escolar (15).
- **Indicador o escala:** Esta variable es numérica continua.
  
- **Variable:** Edad
- **Definición:** Se define de acuerdo a la RAE como, “tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales” (22).
- **Indicador o escala:** Esta variable es de tipo numérica continua.
  
- **Variable:** Sexo
- **Definición:** Se define de acuerdo a la RAE como: “condición orgánica, masculina y femenina, de los animales y las plantas” (22).
- **Indicador o escala:** Esta variable es categórica nominal.

### **3.4 Plan de recolección de datos e instrumentos**

En primera instancia se presentó el proyecto de tesis al departamento de investigación y al comité de ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Ya con carta de aprobación, se realizaron visitas para conversar con la Sub Directora del nivel secundaria de la Institución Educativa elegida para dicho proyecto, donde se expuso a detalle el objetivo del proyecto de tesis.

En una segunda visita ya con la carta de aprobación de la Sub Directora del centro educativo (ver Anexo 3), se convocó a los estudiantes interesados a participar en el proyecto propuesto, se explicó el objetivo, también se brindó el cronograma de actividades, los asentimientos para los escolares (ver Anexo 4) y consentimientos informados (ver Anexo 5) para los padres de familia. Ya con la aceptación de los estudiantes y padres de familia se empezó con el muestreo para la selección de salones y empezar con la programación del día de la encuesta y presentación breve, con los salones ya seleccionados.

Ya con la aceptación de los estudiantes y padres de familia, primero se realizó una visita a las secciones seleccionadas donde se contó con un grupo de investigación que estuvo conformado por dos colaboradores, uno de ellos presentó el proyecto de investigación y de la misma manera aplicó el “asentimiento informado”. Por otra parte, el segundo evaluador repartió los asentimientos informados. Sólo fueron evaluados los estudiantes que dieron su asentimiento y cuyos padres dieron el consentimiento para participar en el estudio.

El pesado de las mochilas y llenado de la encuestas fueron realizados en las aulas de la institución. Las evaluaciones posturales y peso de cada alumno se evaluaron en el centro educativo, para ello los participantes fueron llamados uno por uno a, para mantener el orden y privacidad de cada uno de ellos.

El proceso de evaluación se dividió en dos sesiones, la primera sesión se realizó el llenado de la encuesta sobre el uso de la mochila donde fueron 5 preguntas para marcar sobre el uso, tipo, transporte y tiempo de transporte de la mochila escolar, luego se realizó el peso de la mochila con una balanza electrónica. En una siguiente visita se pesó al escolar con una balanza electrónica, prosiguiendo con el proceso de evaluación se les pidió a los escolares que se quedaran en ropa cómoda para realizar la evaluación postural y el test de Adams.

Por último toda la información obtenida en la encuesta sobre uso de mochila (ver Anexo 6), la ficha de evaluación simple (ver Anexo 1) y la prueba de Adams (ver anexo 2), se analizaron e introdujo a la base de datos.

Para la evaluación del uso de la mochila escolar y alteraciones de la columna vertebral se usó:

- Cuestionario “uso de mochila escolar” (ver anexo 6): Evaluará las siguientes variables: Edad, sexo, tipo de bolsa forma de uso y peso de la mochila.
- Ficha simple de evaluación postural (ver anexo 1), para evaluar alguna alteración postural del escolar.
- Prueba de Adams, esta prueba cuenta con una especificidad de 93% y una sensibilidad de 84% (42-43) (ver anexo 2). Una maniobra recurrida en el diagnóstico de anomalías de la columna como aumento o disminución de la escoliosis, o alguna asimetría del torso
- Balanza electrónica digital: Para cuantificar el peso de la mochila que el escolar transporta.

### **3.5 Plan de análisis e interpretación de la información**

Los datos obtenidos se digitarán en el software Microsoft Excel 2010, para posteriormente ser exportados a la base datos al programa STATA 12, se realizó el análisis descriptivo resumiendo en porcentajes y media con desviación estándar, para buscar la asociación estadística se utilizaron la pruebas estadísticas de t de *Student* y Chi cuadrado con un nivel de significancia de 5%.

### **3.6 Ventajas y limitaciones**

Entre nuestras ventajas tenemos que éste estudio es novedoso al ser el primer estudio donde se buscó la asociación de las tres alteraciones posturales de la columna vertebral con el uso de la mochila en escolares de Lima, Perú. También el tamaño de la muestra fue grande a comparación de otros estudios. Para terminar el uso inadecuado de la mochila escolar va a ocasionar alteraciones en la columna vertebral.

Una de las limitaciones de la investigación es que se contó con múltiples evaluadores, antes de realizar las evaluaciones posturales a los cuales se les brindó una corta charla de los parámetros de la evaluación de test de Adams y la evaluación postural, pero no se hizo un monitoreo durante las evaluaciones. Por otro lado, la evaluación postural no es recomendable ya que es un tipo de evaluación visual que puede producir una mala percepción al evaluar. También, pueden existir variables que están confundiendo la

asociación del uso de la mochila con la hipercifosis e hiperlordosis, por lo que es necesario estudios futuros donde se haga análisis de múltiples variables para ajustar las variables confusoras.

### **3.7 Aspectos éticos**

El proyecto de tesis se realizó con la aprobación del comité de ética de la casa universitaria, con la carta de aprobación de la Sub-Directora (ver Anexo 3) de la Institución Educativa “San Juan Macías” de la provincia Constitucional de Callao, y el consentimiento informado (ver Anexo 5) de los padres de familia, asimismo, el asentimiento de los escolares (ver Anexo 4). Durante todo el proceso de recolección de datos se salvaguardó la intimidad del escolar. La investigación no tuvo ningún tipo de riesgo para los escolares ya que los datos recogidos fueron codificados para salvaguardar la identidad de los participantes.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

Se recolectó la información de 105 estudiantes. Sólo un alumno no contestó todas las preguntas del cuestionario "Uso de mochila escolar".

En la tabla 1 se puede apreciar que el 49% de los escolares usan incorrectamente la mochila escolar. Se observa también que la mayor alteración de la columna vertebral es la escoliosis con un porcentaje de 55% a diferencia de las demás. En nuestra población se encontró mayor porcentaje en mujeres con un 61%.

**Tabla 1. Descripción de las alteraciones de la columna vertebral y las variables de estudio.**

<b>Características</b>			
<b>Edad*</b>		14,0	1,5
<b>Peso de la mochila (Kg)*</b>		4,4	1,2
<b>Peso (Kg)*</b>		52,4	8,1
<b>Sexo</b>			
	Femenino	64	61,0
	Masculino	41	39,0
<b>Año escolar</b>			
	1	20	19,1
	2	30	28,6
	3	25	23,9
	4	12	11,4
	5	18	17,0
<b>Uso de mochila **</b>			
	Adecuado	53	51,0
	Inadecuado	51	49,0
<b>Carga de mochila ***</b>			
	No	76	72,4
	Si	29	27,6
<b>Escoliosis</b>			
	No	47	44,8
	Si	58	55,2
<b>Hipercifosis dorsal</b>			
	No	70	66,7
	Si	35	33,3
<b>Hiperlordosis Lumbar</b>			
	No	84	80,0
	Si	21	20,0

\*Media y desviación estándar

\*\* Uso de mochila con dos asas o maletín con un asa

\*\*\* Si >10% del peso corporal

En la tabla 2 se muestran las asociaciones entre alteraciones posturales de la columna vertebral y las características de la muestra.

Se encontró asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar con la escoliosis ( $p < 0.001$ ). En escolares que usan inadecuadamente la mochila escolar, se halló una prevalencia de escoliosis de un 86% comparado a los que usan correctamente la mochila escolar donde se encontró un 24%. También hubo una asociación entre el uso de la mochila con hipercifosis e hiperlordosis ( $p < 0.001$ ). Siendo numéricamente menores los casos de hipercifosis (82% vs 18%). De la misma manera fueron numéricamente mejor los casos de hiperlordosis en los que usan inadecuadamente la mochila en comparación a los que las usan adecuadamente (94% vs 6%).

Por otro lado, uno de los objetivos específicos también fue encontrar la asociación entre las alteraciones de la columna vertebral y el peso de la mochila escolar. En este caso, no se encontró asociación con ninguna de las alteraciones de columna ( $p > 0.05$ ). En este estudio, consideramos como carga inadecuada de la mochila escolar cuando el peso de la mochila escolar era mayor al 10% del peso corporal del escolar.

Para finalizar con los análisis, con respecto a la edad, peso de la mochila, peso corporal, sexo y carga inadecuada no hay asociación con las alteraciones de la columna vertebral ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 2. Asociación entre alteraciones de columna y las variables de estudio**

	Escoliosis			HiperCIFosis			Hiperlordosis		
	No	Si	p	No	Si	p	No	Si	p
<b>Edad*</b>	13.8 (1.5)	14.2 (1.5)	0,202	13.9 (1.4)	14.2 (1.6)	0,43	14.0 (1.5)	14.0 (1.3)	0,897
<b>Peso de la mochila (Kg)*</b>	4.5 (1.2)	4.4 (1.2)	0,596	4.4(1.2)	4.3 (1.2)	0,778	4.4 (1.2)	4.4 (1.0)	0,810
<b>Peso (Kg)*</b>	51.8 (8.2)	52.9 (8.0)	0,474	51.9 (7.5)	53.3 (9.0)	0,410	52.6 (8.3)	51.4 (7.0)	0,553
<b>Sexo</b>			0,287			0,888			0,368
Femenino	26 (40.6)	38 (59.4)		43 (67.2)	21 (32.8)		53 (82.8)	11 (17.2)	
Masculino	21 (51.2)	20 (48.8)		27 (65.8)	14 (34.2)		31 (75.6)	10 (24.4)	
<b>Uso de la mochila</b>			<b>&lt;0.001</b>			<b>&lt;0.001</b>			<b>&lt;0.001</b>
Adecuado	40 (75.5)	13 (24.5)		27 (50.9)	26 (49.1)		35 (66.1)	18 (33.9)	
Inadecuado	7 (13.7)	44(86.3)		42 (82.4)	9 (17.6)		48 (94.2)	3 (5.8)	
<b>Peso de la mochila**</b>			0,655			0,758			0,913
< 10%	33 ( 43.5)	43 (56.5)		50 (65.7)	26 (34.3)		61 (80.3)	15 (19.7)	
≥ 10%	14 (48.3)	15 (51.7)		20 (67.0)	9 (33.0)		23 (79.4)	6 (20.6)	

\* El cálculo del valor p se realizó con la prueba t-Student para edad, peso de la mochila y peso (kg).

Para sexo, uso de mochila y peso de mochila se usó la prueba de Chi-cuadrado.

\*\*Porcentaje en relación al peso del niño.

## **CAPITULO V. DISCUSIÓN**

### **5.1 Discusión**

#### **5.1.1 Hallazgos principales**

El estudio contó con la participación de 105 escolares del nivel de secundaria, el propósito del estudio fue encontrar la asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel de secundaria. Se identificó la asociación del uso inadecuado de la mochila escolar y la escoliosis. También se halló una asociación entre el uso adecuado de la mochila escolar con mayor presencia de hipercifosis e hiperlordosis ( $p < 0.01$ ).

#### **5.1.2 Interpretación**

La columna vertebral transmite el peso y presiones que van ir desde cabeza a miembros inferiores, la presencia de las curvas fisiológicas van a hacer que las fuerzas externas y la flexibilidad de la columna vertebral se mantenga. Por lo que, si hay fuerzas externas en un solo hombro va a provocar que los huesos de la columna giren y así que la escápula, hombro y cadera queden más arriba que el otro. En el plano frontal se va a observar las asimetrías. Además, las fuerzas externas en ambos hombros van a provocar que incremente la concavidad posterior del raquis dorsal o el incremento de la convexidad posterior del raquis lumbar, produciéndose la inclinación pélvica que es variable; pero, suele darse un deslizamiento del segmento pélvico en sentido anterior y el deslizamiento del segmento dorsal en sentido posterior, que va a provocar la flexión del tórax sobre la región lumbar superior (8) (9) (10)

Al llevar la mochila escolar en un solo hombro va a provocar una elevación del mismo hombro donde se lleva la mochila y se va a producir una curvatura hacia el lado contrario de la columna vertebral, también hay presencia de inclinación de cabeza hacia adelante. Es por ello que se puede determinar que el uso de la mochila incorrectamente o en un solo hombro ocasiona escoliosis. Al llevar la mochila escolar en los dos hombros o correctamente va a provocar una inclinación hacia adelante para contrarrestar la carga de la mochila, también la cabeza se va inclinar hacia adelante, este cambio ayuda a contrabalancear el peso de la mochila de la parte posterior, por ello se determina que el uso de la mochila correctamente o en los dos hombros produce hipercifosis e hiperlordosis (40).

### **5.1.3 Comparación**

En un estudio realizado el 2015 en escolares, se encontró que el uso de la mochila en un solo hombro va a provocar inclinación lateral de la columna vertebral y la elevación del hombro, de la misma manera se encontró en este estudio que el uso inadecuado (uso con un solo tirante) va a ocasionar alteraciones en la columna vertebral evidenciándose la alteración postural de escoliosis (15).

En otro estudio realizado el 2013 en escolares, no se encontró una asociación entre la escoliosis y el peso de la mochila, de la misma manera en nuestro estudio no se encontró una asociación (20).

Por último en un estudio realizado el 2004 en niños de 9 a 15 años se encontró que el uso asimétrico de la mochila escolar va a causar alteración de la columna vertebral y de la misma manera en nuestro estudio se encontró dicha relación (16).

### **5.1.5 Limitaciones y Fortalezas**

Una de las limitaciones de la investigación es que se contó con múltiples evaluadores, antes de realizar las evaluaciones posturales a los cuales se les brindó una corta charla de los parámetros de la evaluación de test de Adams y la evaluación postural, pero no se hizo un monitoreo durante las evaluaciones. Por otro lado, la evaluación postural no es recomendable ya que es un tipo de evaluación visual que puede producir una mala percepción al evaluar. También, pueden existir variables que están confundiendo la asociación del uso de la mochila con la hipercifosis e hiperlordosis, por lo que es necesario estudios futuros donde se haga análisis de múltiples variables para ajustar las variables confusoras.

Entre nuestras fortalezas tenemos que éste es el primer estudio realizado en el Perú en escolares donde se buscó la asociación de las tres alteraciones posturales de la columna vertebral con el uso de la mochila escolar. Se buscó asociación entre las tres alteraciones posturales: Escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis y el uso inadecuado con la mochila escolar, así mismo con el peso de la mochila escolar, para poder identificar qué tipo de alteración postural se evidencia. También el tamaño de la muestra fue grande a comparación de otros estudios. Para terminar el uso inadecuado de la mochila escolar ocasiona alteraciones en la columna vertebral.

## **5.2 Conclusiones**

El uso inadecuado de la mochila escolar está asociado a las alteraciones posturales de la columna vertebral. Se encontró que hay asociación entre el uso inadecuado de la mochila escolar y la escoliosis ( $p=0.01$ )

Por otro lado, también se encontró asociación sobre el uso adecuado de la mochila escolar y las alteraciones posturales de hipercifosis y hiperlordosis ( $p=0.01$ )

Respondiendo a nuestros objetivos específicos, el 49% de los escolares usan inadecuadamente la mochila escolar. También se observó que la mayor alteración de la columna vertebral fue la escoliosis 55% y por último no se encontró asociación entre el peso de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral.

## **5.3 Recomendaciones**

Teniendo en cuenta los resultados expuestos, es de gran importancia plantear diversas estrategias de prevención a corto y largo plazo sobre el modo de uso, forma de transporte, el tipo de mochila y el peso de la mochila escolar, se propone realizar charlas informativas en la institución educativa elegida para toda la plana docente, padres de familia y escolares y también se les brindará folletos informativos.

Se recomienda presentar un proyecto al Director y Sub Directora de la Institución Educativa sobre la implementación de aditamentos escolar para disminuir la carga de peso, como la implementación de casilleros en cada piso de la institución educativa y la incorporación de aditamentos escolares ergonómicos como sillas, carpetas y ambientes adecuados. También se propone un plan de estrategia a largo plazo, para dejar el uso constante de la mochila escolar, para así, disminuir o retirar el uso de la mochila en los escolares.

Se recomienda continuar a los estudiantes e investigadores indagar sobre el tema expuesto, agregar o buscar nuevos instrumentos de evaluación postural con mayor fiabilidad para su aplicación. También instrumentos para la forma y uso de la mochila escolar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. School VWJH. Backpack Policy. 2002-2016.
2. Ley N° 50/98 OBLIGACIÓN FABRICANTES DISTRIBUIDORES O COMERCIANTE DE MOCHILAS ESCOLARES- TRANSPORTE DE UTILES ESCOLARES-ADJUNTAR INFORMACIÓN DE SU CORRECTA UTILIZACIÓN- PENAS DE 2 A 20 UNIDADES DE MULTA- SECRETARÍA DE SALUD. In Boletín Oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires N° 542; 06 de agosto de 1998.
3. Pediatrics AAO. HealthyChildren.org. Caring for Your School-Age Child. 2015 Noviembre.
4. Association APT. Backpack Safety. American Physical Therapy Association. 2016.
5. Martinez Gonzales M, Gómez Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Programas de higiene postural desarrollados con escolares. Elsevier España. 2008 Junio; 30(5)(223-230).
6. Aizpurua Galdeano P, González Rodriguez M. Las mochilas escolares pueden contribuir a que lo niños tengan dolor de espalda. Evid Pediatr. 2012;(8:75).
7. GI, Sheir-Neiss P, RW, DO T, Tariq Rahman P, Lisa P, et al. The Asosociation of Backpack Use and Back Pain in Adolescents. Lippincott Williams & Wilkins,Inc. 2003; 28(922-930).
8. Nicaso RJ, Díaz CJ, Sotelo BF, Melchor MT. Prevalencia de alteraciones músculo-esqueléticas en jóvenes prepatorianos. Acta Ortopédica Mexicana. 2003 Mar-Abr; 17(2)(68-73).
9. Crespo GM, Piñero Durán RM, Lopez Salguero AI, Zarco Periñan MJ, Ibanez Campo T, Ruiz Vargas CE. Dolor de espalda en adolescentes;prevalencia y factores asociados. Rehabilitación. 2009; 43(2)(72-80).
10. Fraile GPA. Dolor de espalda en aumnos de primaria y sus causas. Fisioterapia. 2009 julio; 31(4)(137-142).
11. Venegas TDE. Alteraciones de la columna vertebral y tipos de bolsas escolares en estudiantes de 14 a 16 años en el colegio "Saco Oliveros" de Los Olivos, diciembre. Cybertesis unmsm. 2015.
12. Zavala VGS. 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. Cybertesis unmsm. 2014.

13. Sánchez Callán NW. Relación entre la Escoliosis Postural y el índice de masa corporal (IMC) en escolares de nivel primaria de la I.E.N° 1105 La Sagrada Familia del distrito de La Victoria periodo mayo 2012-julio 2012. *Cybertesis unmsm*. 2013 mayo-julio.
14. Walika Cuprys K SIRMETA. Influence of Weight of a School Backpack on Spinal Curvature in the Sagittal Plane of Seven- Year-Old Children. *Biomed Res Int*. 2015 Agosto;(34(00-968)).
15. Korovessis P, Koureas G, Papazisis Z. Correlation between backpack weight and way of carrying , sagittal and frontal spinal curvatures , athletic activity, and dorsak and back pain in schoolchildren and adolescents. *J Spinal Disord Tech*. 2004 Febrero ; 17(1)(33-40).
16. Drzat Grabiec J, Truszczynska A, Rykata J, Rachwat M, Snela S, Podgorska J. Effect of asymmetrical backpack load on spinal curvature in school children. 2015 june; 51(2).
17. Kwok ML, Holmer AC, Au-Yang A, Holmer AD, Cheng JC, Yao FY, et al. The effect of backpack load on the gait of normal adolescent girls. *Ergonomics*. 2007 Febrero; 48:6(642-656).
18. Stefano NM, Roberto CD. Backpacks on schoolchildren's Perception of Load, Associations with back pain and factor determining. *Spine*. 2002; 27(2).
19. Hunderkari J, Chilwant K, Vedpathak S, Wadde S. Does alteration in backpack load affects posture of school children? *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2013 May-Jun; 7(71-75).
20. Sberse Nery L, Halpern R, Nery PC, Passos Nehme K, Tetelbom Stein A. Prevalencia de escoliose em em uma cidade Escolares do Sul do Brasil. *Sao Paulo Med*. 2010; 128(2).
21. Española RA. *Diccionario de la lengua española*. 2001; 22.
22. [www.addidas.pe] A. 2016.
23. Topalido A, Tzagarakis G, Balalis K, Ziogas K, Papaioannou A. Sagittal and Frontal Plane Evaluation of the Whole Spine and Clinical Outcomes after Vertebral Fractures. *Adv Orthop*. 2015 Octubre.
24. The Pediatric Orthopaedic Society of North America. *Idiopathic Scoliosis in Children and Adolescents*. 2013 febrero .
25. Alok S, Athanasios T. Corrent concepts and controversies on adolescent idiopathic scoliosis: Part I. *Indian J Orthop*. 2013 Mar-Apr; 47(2)(117-128).

26. Santoja F, Pastor A. Cifosis y Lordosis. 2006 Junio; 23(22).
27. Díaz J, Schröter C, Schulz R. Update on radiologic assessment of scoliosis. Revista Chilena de Radiología. 2009; 15(141-151).
28. Álvarez Molinero M, Aguilar Naranjo JJ, Llopart Alcalde N, Millán Casas L. Evaluación de la escoliosis idiopática y del adolescente. Rehabilitación Madr. 2009; 43(6)(270-5).
29. Dziwornu Adobor R, Bjarne Riise R, Sorensen R, Kibsgar TJ, Steen H, Ivar Brox J. Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway. BioMed Central. 2012 Octubre;(7:18).
30. Olmedo Buenrostro BA, Tene CE, Díaz Giner V, Trujillo Hernández B, Millán Guerrero RO. Assessment of a postural reference frame as a diagnostic test for lumbar lordotic posture. Gaceta médica de México. 2006 ene/feb; 142(1).
31. Pelle M, Luhmann S. Management of adolescent idiopathic scoliosis. Neurosurg Clin N Am. 2007; 18(575-83).
32. Jiménez Ávila JM. Diagnóstico de la escoliosis. Medigraphic. 2011 Abr-Jun; 7(2).
33. Redding G, Canción K, Inscore S, Effmann E, Campbell R. Lung function asymmetry in children with congenital and infantile scoliosis. Spine J. 2008 Jul-Aug; 8(4)(639-44).
34. C GF. Dolor de espalda. Pediatr Integral. 2014; 7(413-424).
35. Colomina MJ, Godet C. Anestesia para la cirugía de la escoliosis. Estudio y selección de pacientes de riesgo en la cirugía y las deformidades raquídeas. Rev Esp. Anesthesiol. Reanim. 2005; 52(24-43).
36. Vecina Dormido R, Kesting Jiménez AS, Moya Faz FJ. Idiopathic Adolescent Scoliosis and self-concept. Rev fisioter. 2009 noviembre ; 2(27-36).
  
37. Carbajal R. Prevención de alteraciones de la columna vertebral en la infancia y promoción de hábitos posturales saludables en el ámbito escolar y familiar. ReCAD. 2011 diciembre; 4(15).
38. Bonete Lluch D, Pérez Millán LA, Escribá Roca I, Bas H, Bas Hermida T, Bas Hermida P. Tratamiento quirúrgico de la escoliosis en el síndrome de Rett. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2010 Enero-Marzo; 45(241).

39. Santonja F, Pastor A. Cifosis y lordosis. 2006 Junio; 232(1049).
40. Pascoe DD, PASCOE DE, Taiwang Y, Shin DM, Chang KK. Influence of carrying book bags on cycle and posture of youths. *Ergonomics*. 2010 Nov; 40:6(631-640).
41. Drzal Grabiec J, Snela S, Rchwal M, Podgorska J, Rykala J. Effects of carrying a backpack in an asymmetrical manner on the asymmetries of the trunk and parameters defining lateral flexion of the spine. *Factores Hum*. 2015 Agosto; 57(2)(218-26).
42. Karachalios T, Sofianos J, Roidis N, Sapkas G, Korres D, Nikolopoulos K. Ten year follow up Evaluation of a School Screening Program for Scoliosis. Is the Forward-Bending Test an Accurate Diagnostic Criterion for the Screening of Scoliosis. *Spine*. 1999 Nov; 24(22)(2318-24).
- Redondo MJ, Arnillas P, Fernandez C. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Is Current Knowledge Sufficient to Support its Use? *Anales españoles de pediatría*. ; 50(2)(129-133).
43. Redondo MJ, Arnillas P, Fernandez C. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Is Current Knowledge Sufficient to Support its Use? *Anales españoles de pediatría*. ; 50(2)(129-133).

ANEXO 01

Ficha de evaluación postural

PACIENTE:	FECHA:		
<b>FICHA.- EVALUACIÓN POSTURAL ESTÁTICA EPE</b>			
REFERENCIA	RESULTADO	COMENTARIOS	
<b>CABEZA:</b>			
<b>Plano</b>	Adelantado		
	Neutro		
	Retrasado		
<b>Inclinación</b>	SI	NO	
<b>Mirada</b>	Inclinación Dcha		
	Normal		
	Inclinación Izda		
<b>Caries</b>	SI	NO	
<b>Oclusión</b>	Bien	Mal	
<b>RECOMENDACIONES:</b>			
Análisis Goniométrico			
Valoración de la visión			
Valoración de la oclusión			
<b>HOMBROS - ESCÁPULAS:</b>			
<b>Inclinación</b>	Inclinación Dcha		
	Normal		
	Inclinación Izda		
<b>Musculatura</b>	Hipertónica		
	Normal		
	Hipotónica		
<b>Escápulas</b>	Rotación Medial		
	Rotación Lateral		
	Ángulo inferior	Dcho	
		Izdo	
	Aladas		
<b>Hombros</b>	Alineadas		
	Antepulsión		
	Retropulsión		
<b>Triángulo del Talle</b>	Alineados		
	Aumentado		
	Normal		
<b>RECOMENDACIONES:</b>			
Análisis Goniométrico			
Análisis Postural Dinámico			

PACIENTE:

FECHA:

**PELVIS:**

EIAS	Inclinación Dcha		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
EIPS	Inclinación Dcha		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
Relación	Anteversión		
	Retroversión		
	Neutra		
Rotación	Derecha		
	Izquierda		
	Neutra		

**RECOMENDACIONES:**

Análisis Goniométrico		
Análisis Postural Dinámico		

**RODILLAS:**

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

**RECOMENDACIONES:**

Análisis Goniométrico		
Análisis Postural Dinámico		

**PIES:**

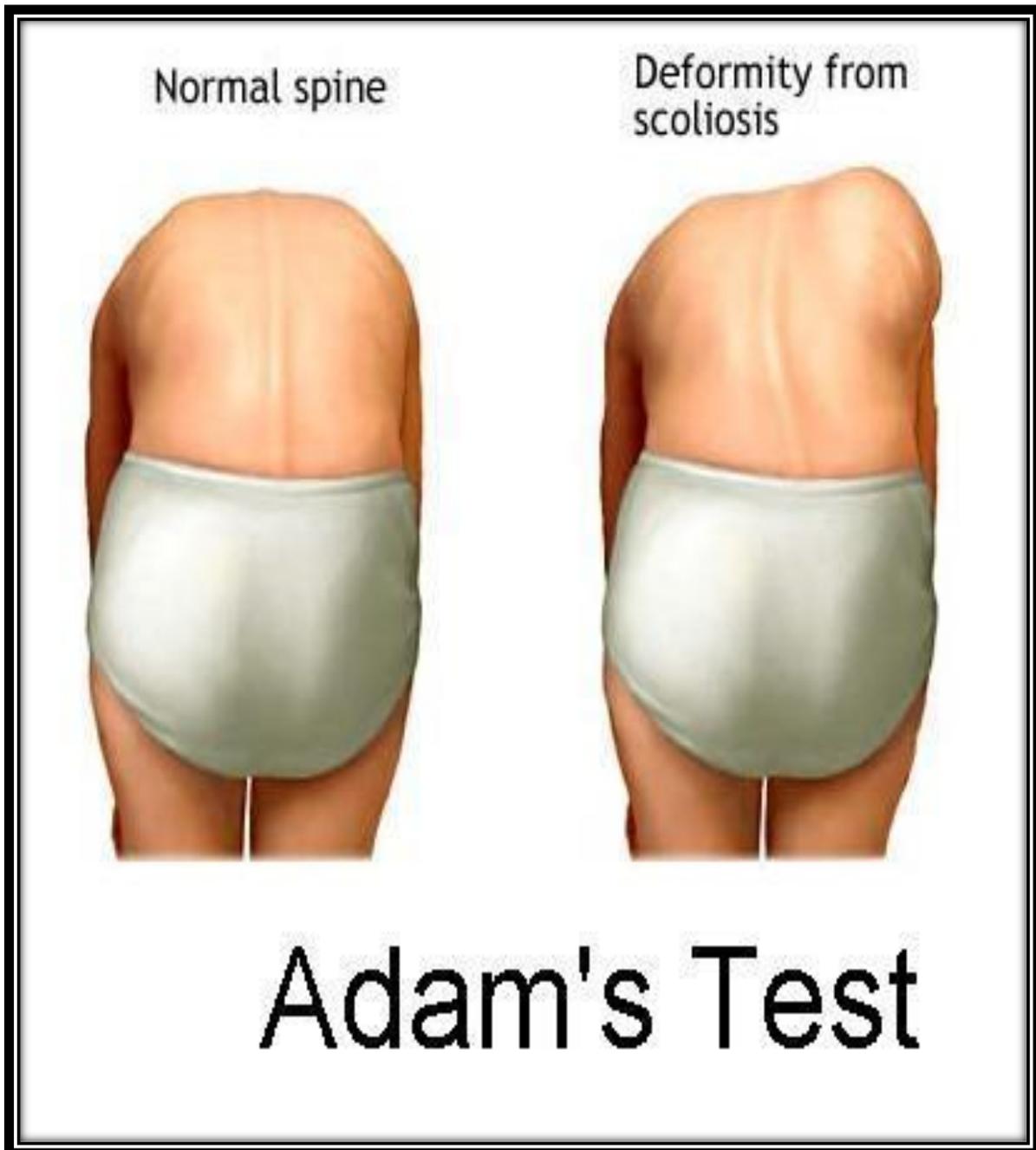
EJE POSTERIOR	Supinador		
	Pronador		
	Neutro		
Ángulo Retropie	Valor		
EJE ANTERIOR	Valgo		
	Varo		
	Neutro		
Ángulo Antepie	Valor		
Tipología del pie	Egi-Gri-Cel-Rom-Ger		
Dedos en garra	SI		NO

**RECOMENDACIONES:**

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

ANEXO 02

Test de Adams



## ANEXO 03

### Carta de aprobación de la Sub Directora de la Institución



Universidad Católica  
Sedes Sapientiae

Sra Sub Directora de la Institución Educativa San Juan Macías  
Presente.-

Mediante esta carta de presentación, pongo en su conocimiento que deseo desarrollar un estudio sobre la asociación del "Uso incorrecto de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundaria". Motivo por el cual me encantaría realizar este estudio en su institución.

Respecto al estudio, éste consistirá en la ejecución sencilla de una encuesta de 7 preguntas, el pesado de las mochilas escolares, así como la evaluación postural de cada estudiante. Se ha desarrollado toda una metodología en la cual se da máximo respeto a los derechos de los alumnos, y solo los estudiantes que cuenten con la autorización de sus padres podrán participar del estudio. Todo dato recogido será codificado en nuestra base de datos para salvaguardar la integridad de cada estudiante. Así también, los estudiantes podrán desistir de completar los cuestionarios si así lo consideran convenientemente antes o durante de la ejecución.

Considero, que esta es una excelente oportunidad para los alumnos de participar de un estudio que contribuirá enormemente en la investigación, la cual generará información que nos permitirá alcanzar que los alumnos usen adecuadamente sus mochilas escolares y prevenir a corto y largo tiempo las alteraciones posturales en la columna vertebral, y así también finalizar la tesis como Licenciada en Fisioterapia.

Le agradezco profundamente por su atención a la presente y prestos a responder cualquier inquietud.

Atentamente.

Rocío Pizarro Andrade  
Autora

Facultad de Ciencias de la Salud, Terapia Física  
UCSS

Sra Sub Directora, si acepta la participación de la Institución Educativa San Juan Macías el estudio presentado, por favor firme.

Lima, 21 de Agosto del 2015



ANEXO 04



**EL USO INCORRECTO DE LAS MOCHILAS ESCOLARES Y ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN ESTUDIANTES, DEL NIVEL SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SAN JUAN MACIAS” DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO-PERÚ.**

incorrecto de la mochila escolar y las alteraciones de la columna vertebral y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en llenar una pequeña encuesta sobre el uso de la mochila, el peso de tu mochila, una pequeña evaluación postural y por último una prueba de Adams la cual nos permitirá identificar el tipo de alteración de la columna.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a identificar si el uso incorrecto de la mochila escolar está relacionada con las alteraciones de la columna vertebral.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

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

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2016

## ANEXO 05

### Consentimiento informado



Fecha: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2016

Sr Padre de familia mediante la siguiente se solicita el consentimiento de su menor hija(o) para participar de un proyecto de investigación sobre el “Uso incorrecto de la mochila escolar y las alteraciones de la Columba vertebral”.

Esta investigación nos permitirá conocer y dilucidar si el uso incorrecto de la mochila escolar va influenciar en las alteraciones de la columna vertebral, es de gran importancia determinar si existe dicha asociación, ya que actualmente es un problema de salud pública , en nuestro país es escasa la investigación sobre este tema, en estos últimos años se ha evidenciado el incremento de problemas posturales en niños y adolescentes, por lo tanto, el tema a investigar es de gran importancia, nos permitirá identificar las alteraciones de la columna vertebral por el uso incorrecto de la mochila escolar , en la población estudiantil , asimismo , prevenir las alteraciones posturales que se podrían evidenciar en mediado y largo plazo .

Se pedirá la participación de los escolares de dicha Institución, la cual la participación será voluntaria. La investigación contará con dos fases, en la primera fase se realizará una pequeña encuesta sobre el uso de mochila y asimismo el pesado de la mochila escolar , en una segunda fase se pasará a la evaluación postural y la realización de la prueba de Adams para la identificar las alteraciones de la columna vertebral , se contará con la participación de colaboradores de ambos sexos (F)(M).

Yo \_\_\_\_\_, identificado(a) con el N° DNI \_\_\_\_\_ certifico que he sido informado(a) con claridad y veracidad respecto al proyecto de investigación que Srt. Rocío Pizarro Andrade ha invitado a participar a mi menor hija(o); que consiento, libre y voluntariamente, contribuyendo a este procedimiento, consiento que mi menor hijo/hija \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ que está cursando el  
grado \_\_\_\_\_ y sección \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma del padre

\_\_\_\_\_  
Firma de la madre

Nombre y Apellido:

Nombre y Apellido:

\_\_\_\_\_  
Rocío de las Nieves Pizarro Andrade

## ANEXO 06

### Cuestionario “uso de mochila escolar”

Nombre y Apellido:-----

Edad:-----

Grado:-----

Sección:-----

Peso de mochila:-----

Esta encuesta es anónima y su objetivo es evaluar el uso incorrecto de la mochila escolar.

Por favor conteste con sinceridad. Marque con una (X) donde crea correspondiente.

1. ¿Cómo vienes al colegio?
  - a) Andando
  - b) En coche
  - c) En autobús
  - d) Otros.
  
2. Tiempo que tardas en llegar al colegio ( solo para los que vienen caminando)
  
  
3. Tipo de mochila que utilizas.
  - a) De asas
  - b) Con rueda
  - c) Con bandolera
  - d) No usa mochila
  
4. Forma en la que llevas la mochila.
  - a) De una asa
  - b) De las dos asas
  - c) Rodada
  - d) Con la bandolera
  
5. Quien lleva la mochila
  - a) Mujer
  - b) Hombre