



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE ENFERMERÍA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

ALTERACIONES POSTURALES DE COLUMNA VERTEBRAL CON EL
USO DE MOCHILA O BOLSA EN ESTUDIANTES DE FISIOTERAPIA

TESIS COLECTIVA

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO
DE LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTAN

MARTÍNEZ GARIBAY ELSI
MEJÍA BARRIOS ANA LAURA
UGALDE HERNÁNDEZ WENDOLYN

DIRIGIDO POR

LFT. LIZBETH RODRÍGUEZ MÁRQUEZ

QUERÉTARO, QRO. OCTUBRE 2019



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de enfermería
Licenciatura en fisioterapia



Alteraciones posturales de columna vertebral con el
uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia

Tesis Colectiva

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Licenciado en
Fisioterapia

Presentan

Martínez Garibay Elsi
Mejía Barrios Ana Laura
Ugalde Hernández Wendolyn

Dirigido por

Lft. Lizbeth Rodríguez Márquez

Lft. Lizbeth Rodríguez Márquez

Presidente

Med. Esp. Héctor Manuel Frías Vázquez Mellado

Secretario

M.C Ángel Salvador Xequé Morales

Vocal

M.en A. Arely Guadalupe Morales Hernández

Suplente

Lft. Martha Jimena Baltazar Yañez

Suplente



Firma


Firma


Firma


Firma


Firma


Firma

M.C.E Ma. Guadalupe Perea Ortiz
Director de la Facultad de Enfermería

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre, 2019
México

RESUMEN

Introducción: Actualmente, no se le ha dado la importancia necesaria a las alteraciones causadas por una actividad tan común en la vida de un estudiante, como es cargar una mochila o bolsa para transportar el material que requiere para llevar a cabo sus actividades día con día, es por esto que, mediante una serie de evaluaciones posturales, se dan a conocer las principales alteraciones que se desarrollan en la columna vertebral por dicha actividad. En la licenciatura en fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro no se tenían datos acerca de la relación entre alteraciones posturales y el uso de mochila o bolsa. **Objetivo:** Determinar las alteraciones posturales que se relacionan con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia. **Metodología:** Diseño de tipo transversal-descriptivo-correlacional, que se realizó en el periodo de enero-julio 2019 en los estudiantes de la licenciatura en fisioterapia que usan mochila o bolsa. Con una población de 280 y con una muestra de 86, muestreo probabilístico estratificado proporcional. Se incluyeron estudiantes que usaban mochila o bolsa y que firmaron el consentimiento informado; se excluyó a los estudiantes que no habían usado mochila o bolsa durante el último semestre, y aquellos que presentarían alguna alteración postural diagnosticada previamente por un médico o fisioterapeuta, o embarazo, se eliminaron a los que no completaron la encuesta. Se utilizó un cuestionario autoadministrado para determinar el uso adecuado o inadecuado de mochila o bolsa, el formato FOSAC y prueba Adams para medir las alteraciones posturales en la columna vertebral. **Análisis estadístico:** Se utilizó estadística descriptiva, a través de frecuencias absolutas y relativas, promedios, desviación estándar, prueba de χ^2 y Fisher. **Resultados:** Se encontró que 69% de los participantes fueron mujeres y 31% hombres, con una edad promedio de 21 años, con una desviación estándar de ± 2.1 . Se pudo observar que el 93% de la muestra usaba mochila y el 7% usaba bolsa, de estos el 61% que usaba tanto de forma adecuada o inadecuada su mochila o bolsa presentó una alteración postural. **Conclusiones:** El uso de la mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia no tiene relación con la presencia o ausencia de alteraciones posturales de columna vertebral, pese a esto sería importante estudiar los factores que se encuentran alrededor para disminuir la presencia de alteraciones posturales en los estudiantes de fisioterapia.

(**Palabras clave:** alteraciones posturales, uso de mochila o bolsa, estudiantes de fisioterapia)

SUMMARY

Introduction: At present necessary importance has not been given to the alterations caused by an activity so common in the life of a student, such as carrying a backpack or bag to transport the material required to carry out their daily activities. That is why, through a series of postural evaluations, the main alterations that develop in the spine due to this activity are disclosed. In the degree of physiotherapy of the Autonomous University of Querétaro they had no data on the relationship between postural alterations and the use of a backpack or bag. **Objective:** Determine postural alterations related to the use of backpack or bag in physiotherapy students **Methodology:** Transversal-descriptive-correlational type design, carried out in the January-July 2019 period in physiotherapy students using backpack or bag. With a population of 280 and a sample of 86, stratified proportional probabilistic sampling. Students who used a backpack or bag were included and signed the informed consent; Students who had not used a backpack or bag during the last semester were excluded, and those who will present a postural alteration previously diagnosed by a doctor or physiotherapist, or pregnancy, those who did not complete the survey were eliminated. A self-administered questionnaire was used to determine the suitable or inadequate use of a backpack or bag, the FOSAC format and the Adams test to measure postural alterations in the spine. **Statical analysis:** Descriptive statistics were used, through absolute and relative frequencies, averages, standard deviation, χ^2 test and Fisher. **Results:** It was found that 69% of the participants were women and 31% men, with an average age of 21 years, with a standard deviation of $\pm 2,065$. It was observed that 93% of the sample used a backpack and 7% used a bag, of these 61% who used a backpack or a bag suitable or inadequate presented a postural alteration. **Conclusions:** The use of the backpack or bag in physiotherapy students is not related to the presence or absence of postural alterations of the spine, despite this it would be important to study the factors that are around to decrease the presence of postural alterations in the students of physiotherapy.

(Key words: postural alterations, backpack or bag use, physiotherapy students)

DEDICATORIA

A nuestros padres, que siempre nos apoyaron en todo momento y nos alentaron a seguir a delante porque sin ellos no podríamos haber alcanzado esta meta en nuestras vidas.

A nuestros hermanos, por el apoyo incondicional.

A nuestros amigos, que nos acompañaron en esta aventura y estuvieron en los buenos y malos momentos

Dirección General de Bibliotecas UHO

AGRADECIMIENTOS

A LFt Lizbeth Rodríguez, por toda la ayuda brindada y por apoyarnos en todo momento para la realización de este trabajo porque sin su paciencia y dedicación no lo habríamos logrado.

Al M.C Ángel Salvador Xequé, por el apoyo y disposición en la obtención de resultados.

A la Licenciatura de Fisioterapia, por el apoyo brindado para poder llevar a cabo la investigación.

A la Universidad Autónoma de Querétaro, por ser nuestra segunda casa durante esta etapa y porque estamos orgullosas de ser parte de ella.

A nuestros maestros, por el conocimiento brindado durante estos años.

INDICE

RESUMEN.....	I
SUMMARY.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. General.....	6
1.3.2. Específicos.....	6
1.4. Hipótesis.....	6
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	7
2.1. Anatomía de la columna vertebral.....	7
2.1.1. Generalidades de la columna vertebral.....	7
2.1.2. Huesos.....	8
2.1.3. Ligamentos.....	11
2.1.4. Músculos.....	13
2.1.5. Curvaturas vertebrales.....	18
2.2. Postura.....	20
2.3. Alteraciones de la columna vertebral.....	20
2.3.1. Alteración.....	20
2.3.2. Alteraciones más comunes.....	21
2.4. Instrumento FOSAC.....	27
2.5. Test Adams.....	30
2.6. Mochila.....	31
2.6.1. Estructura de mochila.....	31
2.6.2. Estructura de la mochila ideal.....	31
2.6.3. Tipos de mochila.....	33
2.7. Bolsa.....	33

2.7.1.	Estructura de bolsa	33
2.7.2.	Tipos de bolsa	34
3.	METODOLOGÍA.....	35
3.1.	Diseño de estudio	35
3.2.	Población de estudio	35
3.3.	Tamaño de muestra.....	35
3.4.	Criterios de selección	36
3.4.1.	Criterios de inclusión.....	36
3.4.2.	Criterios de exclusión.....	36
3.4.3.	Criterios de eliminación	36
3.5.	Definición y operacionalización de variables.....	36
3.6.	Metodología para la obtención de datos.....	40
3.6.1.	Proceso de investigación.....	40
3.6.2.	Instrumentos utilizados	41
3.6.3.	Prueba piloto.....	42
3.6.4.	Análisis e interpretación de los datos.....	42
3.7.	Ética de estudio.....	43
4.	RESULTADOS	46
4.1.	Discusión	51
4.2.	Conclusiones.....	53
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
6.	ANEXOS	57
6.1.	Anexo 1. Consentimiento informado	57
6.2.	Anexo 2. Cuestionario de uso de mochila o bolsa.....	58
6.3.	Anexo 3. Instrumento de evaluación FOSAC.....	60
6.4.	Anexo 4. Formato para prueba Adams.....	61
6.5.	Anexo 5. Respuestas cuestionario uso de mochila	62
6.6.	Anexo 6. Respuesta cuestionario uso de bolsa	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	9
Tabla 2.	10
Tabla 3.	11
Tabla 4.	13
Tabla 5.	27
Tabla 6.	31
Tabla 7.	31
Tabla 8.	33
Tabla 9.	33
Tabla 10.	34
Tabla 11.	36
Tabla 12.	48
Tabla 13.	49
Tabla 14.	49
Tabla 15.	49
Tabla 16.	50
Tabla 17.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posición del paciente	28
Figura 2. Mochila de 2 asas	31
Figura 3. Mochila de ruedas	31
Figura 4. Medidas para ajustar la mochila.....	32
Figura 5. Mochila de 2 asas	33
Figura 6. Mochila de ruedas	33
Figura 7. Bolsa de un asa.....	33
Figura 8. Bolsa de correa larga	33
Figura 9. Bolsa de correo corta	34
Figura 11. Bolsa de correa larga	34
Figura 10. Bolsa de un asa.....	34
Figura 12. Bolsa de correa corta	34

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Sexo de los participantes	46
Gráfica 2. Uso de mochila comparado con el uso de bolsa.....	46
Gráfica 3. Percepción del uso adecuado o inadecuado de mochila y bolsa.....	47
Gráfica 4. Alteraciones posturales.....	47
Gráfica 5. Relación uso de mochila y/o bolsa y alteración postural.....	48

Dirección General de Bibliotecas UAQ

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, no se le ha dado la importancia necesaria a las alteraciones causadas por una actividad tan común en la vida de un estudiante, como es cargar una mochila o bolsa al transportar el material que requiere para llevar a cabo sus actividades día con día, es por esto que mediante una serie de evaluaciones posturales y tomando como referencia estudios realizados anteriormente por investigadores en otros países, se dan a conocer las principales alteraciones que se desarrollan en la columna vertebral por dicha actividad.

Según el estudio realizado por Agudelo, (2013) identificó que los estudiantes universitarios tienen 32,3% de probabilidad de padecer alteraciones posturales por el transporte de mochila debido a que es uno de los factores que más comúnmente se relacionan con los problemas de espalda en estudiantes aunado a una postura corporal mala o regular, además este autor considera que el mobiliario de la universidad en la que se realizó el estudio no era adecuado para mantener una buena postura puesto que aumentaba el riesgo de presentar problemas posturales.

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar las principales alteraciones posturales de columna vertebral relacionadas con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro que cursan los semestres de primero a octavo, mediante el instrumento de valoración el Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal (FOSAC), la prueba de Adams, y un cuestionario que permitió identificar la percepción del estudiante acerca el uso adecuado o inadecuado de la mochila.

1.1. Planteamiento del problema

Desde hace años, se ha identificado que el uso de mochila y/o bolsa para transporte de útiles escolares en estudiantes universitarios ha ocasionado diversas alteraciones posturales, debido a un uso inadecuado de las mismas (Canté, Kent, y Vásquez, 2010), originado por el desconocimiento de la higiene postural para el empleo de las mochilas y bolsas.

Hong y Cheung (2003), encontraron que cuando los sujetos llevaban una maleta el cambio del tronco hacia una posición más adelantada, generaba fuerzas anormales en la columna vertebral, puesto que el mantenimiento de la estabilidad y de una eficaz progresión hacia adelante, ocasionaba a su vez, un incremento en las fuerzas lumbosacras. Si estas condiciones se presentaban de manera prolongada, la tensión generada en los tejidos, daría lugar a problemas de espalda baja u otros trastornos músculo-esqueléticos.

Se conocen estudios como el de Korovessis y cols. (2005) en el cual encontraron que las mujeres sufren con más frecuencia dorsalgias y demostraron que cargar la mochila de forma asimétrica se asocia a problemas posturales.

Hasta el momento, no existe un estándar de oro para realizar evaluaciones posturales como menciona Peñaloza et al (2013), debido a esto se eligió como instrumento de valoración el Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal (FOSAC) y la prueba de Adams, realizando una modificación en éste para ocupar únicamente la parte que proporciona la información requerida por la investigación.

De acuerdo a la información proporcionada en el 6to informe de rectoría 2018, la Universidad Autónoma de Querétaro contaba con una población estudiantil de 19,919 alumnos. La facultad de enfermería atendía a 1,142 estudiantes en sus tres diferentes licenciaturas que oferta, de estas, la licenciatura de fisioterapia contaba con 280 estudiantes que cursaban de primer a octavo semestre. (Herrera, 2018).

Si bien las diversas investigaciones en universitarios constatan que el uso de la mochila o bolsa está asociada a la aparición de alteraciones posturales en la columna

vertebral, hasta el momento no existían investigaciones sólidas en universitarios que confirmaran esta información.

Con base en lo expuesto anteriormente se planteó la siguiente pregunta:
¿Cuáles son las alteraciones posturales de columna vertebral relacionadas con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia?

Dirección General de Bibliotecas UAQ

1.2. Justificación

Según Laíño, (2013) los efectos del uso de mochilas escolares se relacionan con trastornos a nivel de la columna vertebral y hombros. La focalización del problema se ubica en el empleo a largo plazo de mochilas pesadas de forma rutinaria.

La presente investigación se enfocó en estudiar las alteraciones posturales de columna vertebral relacionadas con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia pertenecientes a la Universidad Autónoma de Querétaro debido a que podía existir una modificación importante en la postura relacionada con la manera de cargar una mochila o bolsa como describe Watson y cols (2003) en su investigación, quienes observaron que cargar la mochila sobre un hombro fue el método de transporte más frecuente. Por lo que, la investigación se enfocó en el estudio del método de carga que utilizaban los estudiantes de la licenciatura en fisioterapia, la valoración postural se hizo de manera estática debido a que es un requisito del Formato de Observación Sistemática de la Alineación Postural (FOSAC) pues forma parte del procedimiento para aplicar el instrumento.

De acuerdo a Viry y cols. (1999) relacionaron la forma de cargar la mochila con el absentismo escolar y deportivo, encontrando mayor riesgo para aquellos escolares que no cargaban la mochila sobre los dos hombros.

En otras investigaciones se ha identificado la prevalencia del dolor de espalda en adolescentes, esta se relaciona con diversos factores como: edad, sexo, etc. pero no se encontraron estudios que asociaran la forma de cargar la mochila con la presencia de alteraciones posturales en la columna vertebral. (Martínez, 2009).

Por lo antes mencionado, haber llevado a cabo esta investigación es importante debido a que actualmente en México no existía un estudio de este tipo y conocer los problemas que puede desarrollar la población estudiantil de fisioterapia es una pauta importante para realizar una temprana intervención desde la perspectiva de fisioterapia.

A corto plazo, los beneficios que se obtuvieron al aplicar este estudio en la población estudiantil universitaria se vieron reflejados mediante la identificación temprana de las alteraciones posturales en la columna vertebral.

Posterior a la identificación de dichas alteraciones, a mediano plazo se podrá realizar la intervención fisioterapéutica, participando en los tres niveles de atención en salud para la promoción y atención, y así lograr disminuir la prevalencia de las alteraciones.

Y, por último, a largo plazo servirá para dar las bases necesarias desde la perspectiva fisioterapéutica para la implementación de programas preventivos para evitar la aparición de alteraciones posturales en la población estudiantil además de implementar capacitaciones sobre el uso de mochila o bolsa.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Determinar las alteraciones posturales que se relacionan con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia.

1.3.2. Específicos

1. Determinar mediante un cuestionario la percepción del participante sobre el uso adecuado o inadecuado de mochila o bolsa.
2. Determinar la frecuencia de uso de mochila comparado con el uso de bolsa.
3. Determinar las alteraciones posturales de la columna vertebral mediante la aplicación de FOSAC y Adams.

1.4. Hipótesis

Hi: Existe una relación de alteraciones posturales de columna vertebral con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia.

Ho: No existe una relación de alteraciones posturales de columna vertebral con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En el presente capítulo se abordan los aspectos teóricos y conceptuales que sustentan el presente estudio. Se incluyen aspectos como la anatomía de columna vertebral, las alteraciones de columna vertebral que se presentan en estudiantes, seguido de los métodos que se utilizarán para realizar la investigación y por último se presentan los fundamentos generales sobre la mochila y la bolsa.

2.1. Anatomía de la columna vertebral

2.1.1. Generalidades de la columna vertebral

La columna vertebral de un adulto consta de 33 vértebras, dispuestas en 5 regiones: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coxígeas.

La longitud promedio de la columna vertebral desde el agujero magno hasta la punta del coxis es de 73.6 cm (con un rango de 67.4-78.8 cm) siendo en la mujer 7-10 cm más corta (Jankovic 2015).

Aproximadamente el 80% de esa longitud corresponde a hueso y el 20% a los discos intervertebrales. La variación diurna en la hidratación de los discos cambia la longitud de la columna vertebral en aproximadamente 16 mm durante el día. La pérdida de altura es mayor en las primeras 3 horas después de levantarse, y en adolescentes y adultos jóvenes (Ríos, 2014).

Las vértebras son soportadas desde el axis hasta la parte craneal del sacro por discos intervertebrales y varios ligamentos los discos intervertebrales se encuentran adyacentes a las vértebras funcionan como tejido conectivo y como amortiguador para absorción de la presión, son más delgados en el área de T3 a T7 y más gruesos en el área lumbar. (Ortiz, 2016).

El movimiento corporal se produce entre las 25 vértebras superiores. De las 9 vértebras inferiores, las 5 vértebras sacras están unidas y forman el sacro. Las vértebras son cada vez más grandes a medida que desciende la columna vertebral hasta el sacro y luego reducen su volumen hacia el vértice del coxis. Estas diferencias morfológicas obedecen a que las vértebras sucesivas soportan un peso

corporal cada vez mayor a medida que desciende su nivel en la columna vertebral. Las vértebras alcanzan el máximo tamaño justo antes del sacro, donde transfieren el peso a la cintura pelviana y a las articulaciones sacro ilíacas. (Moore, 2007)

2.1.2. Huesos

Los huesos son piezas duras, resistentes, que sirven de sostén a los músculos que los rodean, pueden presentarse como elementos protectores: conjunto de huesos que se conectan entre sí y forman cavidades que alojan sistemas y sentidos. Y elementos articulares: en las articulaciones móviles, los huesos están unidos entre sí por capsulas, ligamentos y músculos (Latarjet, 1998).

Vertebras: Las vértebras son los huesos que forman la columna vertebral, varían de tamaño y características de una región a otra de la columna, y en menor grado, dentro de cada región: sin embargo, su estructura básica es la misma.

Vértebra Cervical: Las vértebras cervicales conforman el esqueleto óseo del cuello. Su tamaño más pequeño refleja el hecho de que soportan menos peso que las vértebras que se encuentran por debajo. El relativo grosor de los discos, la orientación casi horizontal de las carillas articulares y la pequeña cantidad de masa del cuerpo, proveen a la región cervical el mayor rango y variedad de movimientos de todas las regiones vertebrales. El rasgo más característico único de la vértebra cervical es el foramen transverso en la apófisis transversa. Las arterias vertebrales y venas acompañantes pasan a través de los forámenes transversos, excepto el de C7 donde solo pasan pequeñas venas vertebrales accesorias. Las apófisis transversas de las vértebras cervicales terminan lateralmente en 2 proyecciones, los tubérculos anterior y posterior. Estos tubérculos dan anclaje a un grupo de músculos cervicales laterales (elevador de la escapula y escalenos). Los surcos en la apófisis transversa entre los tubérculos alojan el ramo anterior de los nervios espinales cervicales. Las vértebras C3 y C7 muestran todos los rasgos típicos de las vértebras cervicales. *Ver tabla 1.* Presentan grandes forámenes vertebrales, debido al engrosamiento de la médula espinal que inerva los miembros superiores. Las vértebras cervicales adyacentes se articulan de manera que permiten la flexión y extensión libres y algo de flexión lateral, pero con rotaciones restringidas. La

vértebra C7 es prominente y se caracteriza por una apófisis espinosa larga (Moore, 2007).

Tabla 1.
Características de las vértebras cervicales

Parte	Características
Cuerpo	Pequeño y más ancho de lado a lado que en sentido anteroposterior; la cara superior es cóncava con el uncus del cuerpo (apófisis unciforme) y la inferior convexa.
Foramen vertebral	Grande y triangular
Apófisis transversas	Forámenes transversales pequeños o ausentes en C7; las arterias vertebrales y los plexos venosos y simpático acompañantes atraviesan los forámenes, salvo en C7, que solo lleva pequeñas venas vertebrales accesorias, tubérculos anterior y posterior.
Apófisis articulares	Las carillas articulares ascienden en dirección posterior; las carillas inferiores bajan en sentido anterior y las carillas que miran de modo oblicuo quedan prácticamente horizontales en esta región
Apófisis espinosas	Corta (C3 - C5) y bífida (C3 - C6); la apófisis de C6 es larga, pero la de C7 lo es más (por esta razón C7 se conoce como *vertebra prominente*)

Nota: Recuperado de Moore (2007)

Vértebra Torácica: Se ubican en la parte superior de la espalda y proveen de anclaje a las costillas. Por ello, los rasgos característicos principales de las vértebras torácicas son las fositas costales que se articulan con las costillas. Las cuatro vértebras torácicas centrales (T5-T8) son típicas. Las apófisis articulares de las vértebras torácicas se extienden en dirección vertical cerca de las carillas articulares orientadas coronalmente que definen un arco centrado en el disco intervertebral. Este arco permite la rotación y flexión lateral de la columna vertebral en esta región. El anclaje de la caja torácica combinada con la orientación vertical de las carillas articulares y la superposición de las apófisis espinosas limita la flexión y extensión, así como la flexión lateral. Las vértebras T1-T4 poseen algunos rasgos de las vértebras cervicales. La vertebra T1 es atípica porque dispone de una apófisis espinosa larga y casi horizontal, como la de C7. Las vértebras T9 - T12 también poseen algunos rasgos de las vértebras lumbares, incluidos tubérculos similares a las apófisis mamilares y accesorias de las vértebras lumbares. En general, la mitad superior tiene características torácicas: presenta una fosita costal y apófisis articulares que permiten movimientos rotatorios, mientras la mitad inferior presenta

características lumbares, desprovista de fosita costal y con apófisis articulares que permiten solo la flexión y extensión. Ver tabla 2. (Moore, 2007).

Tabla 2.
Características de las vértebras torácicas

Parte	Características
Cuerpo	Forma de corazón: Tiene una o dos fositas costales para articularse con las cabezas de las costillas.
Foramen vertebral	Circular y más pequeño que el de las vértebras cervicales y lumbares.
Apófisis transversas	Largas y robustas con extensión postero-lateral; la longitud disminuye de T1 a T12 (T1 a T10 disponen de fositas costales para articularse con el tubérculo de las costillas)
Apófisis articulares	Las carillas superiores se dirigen en sentido posterior y algo lateral: Las inferiores lo hacen hacia delante y ligeramente mediales: el plano de las carillas se sitúa en el arco centrado sobre el cuerpo vertebral.
Apófisis espinosas	Largas: con inclinación postero-inferior: La punta se extiende hasta la altura del cuerpo vertebral situado debajo.

Nota: Recuperado de Moore (2007)

Vértebra Lumbar: Se encuentran en la parte baja del dorso entre el tórax y el sacro. Disponen de cuerpos poderosos porque el peso que soportan aumenta según se avanza hasta el extremo inferior de la columna, justificando gran parte del grosor de la parte inferior de la columna, justificando gran parte del grosor de la parte inferior del tronco en el plano medio. Sus apófisis articulares se extienden en sentido vertical con carillas articulares inicialmente orientadas en dirección sagital y que se van orientando coronalmente a medida que la columna desciende. Las carillas de L5-S1 están totalmente orientadas en sentido coronal. Las articulaciones superiores tienen una orientación más sagital, las carillas de las apófisis superiores de la vértebra inferior, que miran medialmente, de manera que facilitan la flexión y extensión, permitan la flexión lateral, pero impiden la rotación. Las apófisis costales se proyectan ligeramente en el plano postero-superior y también lateral. En la cara posterior de la base de cada apófisis transversa aparece una pequeña apófisis accesoria en la que se inserta el musculo intertransverso lumbar. En la cara posterior de las apófisis articulares superiores se encuentran las apófisis mamilares, en las que se insertan los músculos multifidos e intertransverso medial. La vértebra

L5 es la mayor de las vértebras móviles y soporta el peso de la mitad superior del cuerpo. L5 se caracteriza por un cuerpo macizo y apófisis transversas robustas. Su cuerpo es mucho más profundo en la parte anterior; por eso es el principal responsable del ángulo lumbosacro que se crea entre el eje longitudinal de la región lumbar de la columna y el del sacro. El peso corporal se transmite de la vértebra L5 a la base del sacro, formada por la cara superior de la vértebra S1. Ver tabla 3 (Moore, 2007).

Tabla 3.
Características de las vértebras lumbares

Parte	Características
Cuerpo	Macizo: forma arriñonada si se ve desde arriba.
Foramen vertebral	Triangular: más grande que el de las vértebras torácicas, pero más pequeño que el de las cervicales.
Apófisis transversas	Largas y finas: Apófisis accesorias en la cara posterior de la base de cada apófisis.
Apófisis articulares	Las carillas superiores se dirigen en sentido postero-medial o medial: las inferiores lo hacen en sentido antero-lateral o lateral: apófisis mamilar en la cara posterior de cada apófisis articular superior.
Apófisis espinosas	Corta y robusta: Gruesa, y con forma ancha.

Nota: Recuperado de Moore (2007)

2.1.3. Ligamentos

Latarjet (1998) define a los ligamentos como una banda de tejido conjuntivo fibroso muy sólido y elástico que une un hueso a otro, permiten el movimiento, pero también evitan mover los huesos de modo excesivo. Los diferentes ligamentos que se encuentran en la columna son: A) Ligamento longitudinal anterior: Banda fibrosa robusta que cubre y conecta las caras antero-laterales de los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales. Se extiende desde la cara pélvica del sacro hasta el tubérculo anterior de C1 y el hueso occipital, delante del foramen magno. Mantiene la estabilidad de las articulaciones entre los cuerpos vertebrales y contribuye a evitar la hiperextensión de la columna vertebral. Es el único ligamento que limita la extensión. B) Ligamento longitudinal posterior: Banda mucho más estrecha y más

débil que el ligamento longitudinal anterior. Discurre dentro del conducto vertebral, a lo largo de la cara posterior del conducto vertebral, a lo largo de la cara posterior de los cuerpos vertebrales. Se inserta en los discos intervertebrales y en menor medida en los bordes posteriores de los cuerpos vertebrales de C2 al sacro, sirve de punto de unión entre la grasa y los vasos, y el ligamento y la superficie ósea. Este ligamento impide la hiperflexión de la columna vertebral, así como la herniación o protrusión posterior de los discos intervertebrales. Tiene abundantes terminaciones nerviosas nociceptivas.

Ligamentos amarillos: En cada espacio interlaminar se halla un ligamento, tejido fibroso muy elástico, resistente y de color amarillo, de allí su nombre. Pares en cada nivel vertebral, uno derecho y otro izquierdo. Unen las láminas por su cara anterior. Estos ligamentos se insertan por la cara anterior de cada lámina de la vértebra superior y en la cara anterior de la lámina de la vértebra infrayacente, a las que mantiene superpuestas. Se encuentran más separados uno de otro en la región cervical, en tanto, que en la torácica y lumbar, prácticamente se unen el derecho con el izquierdo en la línea media. Estos ligamentos resisten la separación de las láminas vertebrales, limitando flexiones bruscas de la columna vertebral y así evitan dañar a los discos intervertebrales. Son muy elásticos y ayudan a preservar la curvatura normal de la columna vertebral y a que esta vuelva a su postura erecta después de la flexión.

C) Ligamentos interespinosos: Ligamentos débiles, casi membranosos, que unen las apófisis espinosas.

D) Ligamento supraespinoso: Ligamentos fibrosos, fuertes, parecidos a un cordón. Conecta los vértices de las apófisis espinosas de C7 al sacro, y se une a en la parte superior con el ligamento nual.

E) Ligamento Nual: Ligamento fuerte y ancho en la parte posterior del cuello, la nuca. Se compone de un tejido fibroelástico grueso, que se extiende desde la protuberancia occipital externa y el borde posterior del foramen magno hasta las apófisis espinosas de las vértebras cervicales.

F) Ligamentos intertransversos: Conectan las apófisis transversas adyacentes, consisten en unas fibras esparcidas por la región cervical y unas cuerdas fibrosas en la región torácica. En la región lumbar son delgados y membranosos.

2.1.4. Músculos

Los músculos son formaciones anatómicas que gozan de la propiedad de contraerse, es decir, de disminuir la longitud bajo el influjo de una excitación (Latarjet, 1998).

Tabla 4.
Músculos de la columna vertebral

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Erector de la columna (superficial)	Origen común en la cara anterior del tendón ancho fijado a la cresta media del sacro, apófisis espinosa de las lumbares y dorsales 11º.	Por tendones hasta los bordes inferiores de los ángulos de las 6 o 7 costillas inferiores.	Extensión de la columna vertebral en la región dorsal inferior; tracciona de las costillas hacia abajo.
Iliocostal lumbar/Espinal	Mediante tendones desde los bordes superiores de los ángulos de las 6 costillas inferiores.	Bordes craneales de las 6 costillas superiores y dorso de las apófisis transversas de C7.	Extensión y flexión lateral de columna vertebral en la región dorsal superior. Tracciona las costillas hacia abajo.
Iliocostal cervical/ Espinal	Ángulos desde la tercera a la sexta costillas.	Tubérculos posteriores de la apófisis transversa desde C4 a C6.	Extensión de columna vertebral en la región dorsal y cervical.
Dorsal largo torácico/ Espinal	En la región lumbar, junto con el iliocostal lumbar, las superficies posteriores de las apófisis transversas y accesorias de las vértebras lumbares y la capa anterior de la fascia toracolumbar.	A través de tendones en puntas de las apófisis transversales de todas las vértebras dorsales y a través de digitaciones gruesas en las costillas (9 y 10).	Extensión y flexión lateral de la columna vertebral en la región dorsal: tracciona de las costillas hacia abajo.

Cervical transverso/ Espinal	Mediante tendones desde la apófisis transversa de las 4 o 5 vértebras dorsales superiores.	Mediante tendones hasta los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de la segunda a la sexta vértebras cervicales.	Extensión, flexión lateral de columna vertebral cervical: tracción de las costillas hacia abajo.
Complejo menor/ Cervical	Mediante tendones desde las apófisis transversas de las 4 o 5 vértebras dorsales superiores y carillas articulares de las 3 o 4 vértebras cervicales inferiores.	Bordes posteriores de la apófisis mastoides por debajo de la cabeza del esplenio y esternocleidomastoideo.	Extensión, flexión lateral y rotación de la columna cervical: girando la cabeza en dirección al mismo lado.
Epiespinoso torácico/ espinal	Mediante tendones desde la apófisis espinosa de las dos primeras lumbares y las últimas dos vértebras dorsales.	Apófisis espinosa de la cuarta a la octava vértebras dorsales superiores.	Extensión de columna vertebral en la región dorsal.
Epiespinoso cervical/ Espinal	Ligamento de la nuca, parte inferior; apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical y en ocasiones desde la apófisis espinosa de las vértebras dorsales primera y segunda.	Apófisis espinosas del axis y en ocasiones de las apófisis espinosas de C3 y C4.	Extensión de columna vertebral en la región cervical superior.
Transverso espinoso (profundo) Primera capa semiespinoso torácico/ Espinal	Apófisis transversas de las vértebras dorsales inferiores (sexta a décima).	Mediante tendones en la apófisis espinosa de las dos últimas vértebras cervicales.	Extensión de columna vertebral y rotación contralateral en la región dorsal.

Semiespinoso cervical/ Espinal	Apófisis transversa de las 5 o 6 vértebras dorsales superiores.	Apófisis espinosa cervical de la segunda hasta la quinta vértebras cervicales.	Extensión de la columna vertebral y rotación contralateral en la región dorsal superior y cervical.
Complejo mayor/ Cervical	Extremos de las apófisis transversas de las 6 o 7 vértebras dorsales superiores y de C7 y apófisis articulares desde C4 a C6.	Entre las líneas nucales superior e inferior del occipital.	Extensión de columna vertebral y rotación contralateral en la región dorsal superior y cervical.
Segunda capa multifidos/ Espinal	Región sacra: superficie posterior del sacro, medial de la espina iliaca posterior, y ligamentos postero sacroilíacos. Regiones lumbar, dorsal y cervical: apófisis transversa desde L5 a C4.	Abarcando entre 2 y 4 vértebras insertados en la apófisis espinosa de una de las vértebras por encima de la última lumbar hasta el axis (C2).	Extensión de columna vertebral y rotación en dirección al lado contralateral.
Tercera capa Rotadores/ Espinal	Apófisis transversas de las vértebras.	Base de la apófisis espinosa de la vértebra por encima.	Extensión de la columna vertebral y rotación en dirección al lado contralateral.
Interespinosos/ Espinal	Emplazados en pares entre la apófisis espinosa de la vértebra contigua. Cervical. Seis pares. Dorsal: dos o tres pares entre la primera y segunda		Extensión de columna vertebral.

	(segunda y tercera) y a la 11º y 12º.		
	Lumbar: cuatro pares.		
Esplenio cervical/ Cervical	Apófisis espinosa desde la 3era a la 6ta vértebras dorsales.	Tubérculos posteriores de las apófisis transversas de C1, C2 Y C3.	Extensión, flexión lateral y rotación del cuello, girando la cara hacia el mismo lado. Cuando ambos lados actúan al tiempo, extensión del cuello.
Esplenio de la cabeza/ Cervical	Mitad inferior del ligamento nucal, apófisis espinosa de C7 y apófisis espinosa de las primeras 3 o 4 vértebras dorsales.	Hueso occipital inferior al tercio medio de la línea nucal superior; apófisis mastoides del temporal.	Extensión, flexión lateral y rotación del cuello, girando la cara hacia el mismo lado. Cuando actúan ambos lados al tiempo: extensión del cuello.
Cuadrado lumbar.	Ligamento iliolumbar, cresta iliaca. Ocasionalmente, desde los bordes de las apófisis transversas de las 3 o 4 ultimas vértebras lumbares.	Borde inferior de la última costilla y apófisis transversas L1, L2, L3 Y L4.	Contribuya a la extensión, flexión lateral de columna vertebral lumbar y deprime la última costilla. Bilateralmente, cuando actúan en bloque con el diafragma, fijan las últimas costillas durante la respiración.
Elevador de la escapula	Apófisis transversa de C1, C2, C3 y C4.	Borde interno de la escapula, entre el ángulo superior y la raíz de la espina.	Con el origen fijo eleva la escapula y participa en la rotación de forma que

			la cavidad glenoidea se orienta caudalmente.
			Con la inserción fija y actuando de forma unilateral. Flexiona las vértebras cervicales y permite la rotación hacia el mismo lado.
			Actuando bilateralmente contribuye a la extensión de columna cervical.
Dorsal ancho	Apófisis espinosas de las últimas 6 vértebras torácicas, últimas 3 o 4 costillas, fascia toracolumbar desde las vértebras lumbares y las sacras hasta el tercio posterior del borde exterior de la cresta iliaca.	Surco intertubercular del húmero.	Con origen fijo: Rotación medial, aducción y extensión de hombro, flexión lateral de tronco.
			Actuando bilateralmente: hiperextensión de columna e inclinación anterior de pelvis.
Romboides	Origen mayor: Apófisis espinosas de las vértebras dorsales segunda a quinta. Origen menor: ligamento de la nuca,	Inserción mayor: Mediante fijación fibrosa al borde medial de la escápula entre la columna y el ángulo inferior.	Aducción y elevación de la escápula y rotación de forma que la cavidad glenoidea se orienta caudalmente.

	apófisis espinosa de C7 y el primer dorsal.	Inserción menor: Borde medial en la raíz de la espina de la escapula.	
	Fibras Superiores: Protuberancia occipital externa, tercio medial de la línea nucz superior, ligamento de la nuca y apófisis espinosa de C7.	Fibras Superiores: Tercio lateral de la clavícula y acromion escapular.	Con el origen fijo: Aducción de escápula.
Trapezio	Fibras Medias: Apófisis espinosa de la primera a la quinta vértebras dorsales.	Fibras Medias: Borde medio del acromion y labio superior de la espina de la escápula.	Con la inserción fija y actuando unilateralmente: las fibras superiores extiendes, flexionan lateralmente y rotan la cabeza.
	Fibras Inferiores: Apófisis espinosa de la sexta a la duodécima vertebras dorsales	Fibras Inferiores: Tubérculo en el vértice de la espina de la escápula.	Con la inserción fija y actuando bilateralmente: el trapecio superior extiende el cuello.

Nota: Recuperado de Kendall (2007)

2.1.5. Curvaturas vertebrales

La columna vertebral normalmente muestra unas curvaturas específicas en sentido dorso-ventral. La concavidad posterior se denomina lordosis. La convexidad posterior se denomina cifosis. Como resultado de estas curvaturas, una línea plomada suspendida desde el canal auditivo externo de un adulto en posición de pie debe pasar a través de la densidad de C2, justo por delante del cuerpo vertebral de T2, a través del centro del cuerpo vertebral de T12 y de la porción posterior del cuerpo vertebral de L5, colgando por delante del sacro. Los cambios musculares asociados con el uso de las manos pueden inducir a curvaturas laterales leves asimétricas de la columna torácica superior hacia la derecha en las personas diestras y hacia la izquierda en las personas zurdas (Río, 2014)

La columna vertebral en los adultos tiene 4 curvaturas:

Cervical: Es convexa hacia adelante. La lordosis cervical normal se extiende desde C2 hasta T2, con el ápex en C-4-C5.

Torácica: Convexa hacia atrás. La cifosis torácica normal se extiende desde T2 hasta T11 o T12, con el ápex entre T6 y T9.

Lumbar: Convexa hacia adelante. La lordosis lumbar normal se extiende desde T12 hasta la unión lumbosacra, con el ápex en L3.1-3.

Sacra: Convexa hacia atrás.

Únicamente la curvatura sacra es fija, las otras tres se modifican con los movimientos de flexión o de extensión. Las curvaturas anteroposteriores de la columna denotan la adaptación del hombre a la posición de pie, ello se demuestra tanto por su evolución durante el crecimiento como por la anatomía comparada: En el recién nacido la columna vertebral es regularmente convexa hacia atrás. En el 3º o 4º mes se esboza la curvatura cervical cuando el bebé comienza a sostener la cabeza. Alrededor de los 2 años de edad, se observa ya la lordosis lumbar. Esta se afirma alrededor de los 5 años cuando el niño salta, corre y desarrolla su caja torácica. En la mujer: La curvatura lumbar es más marcada que en el hombre. (Latarjet, 1998)

Las curvaturas proporcionan flexibilidad adicional a la columna vertebral y aumentan bastante la proporcionada por los discos intervertebrales. Cuando la carga sostenida por la columna vertebral se incrementa marcadamente (al cargar una mochila pesada), los discos intervertebrales y las curvaturas flexibles se comprimen. Mientras la flexibilidad proporcionada por los discos intervertebrales es pasiva y limitada por las articulaciones cigapofisiarias y los ligamentos longitudinales, la proporcionada por las curvaturas se resiste de manera activa (dinámica) por la contracción de grupos musculares antagonistas al movimiento. (Moore, 2007).

2.2. Postura

La postura ha sido estudiada desde hace años, por diversos autores los cuales se citan a continuación: Kendall, (2007) la define como la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo, a su vez también define la postura correcta, que es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o las deformaciones progresivas independientemente de la posición (erecta, decúbito, en cuclillas, inclinado) en la que estas estructuras se encuentran en movimiento o reposo. Por su parte la postura incorrecta es consecuencia de fallos en la relación entre diversas partes del cuerpo, dando lugar a un incremento de la tensión sobre las estructuras de sostén, por lo que se producirá un equilibrio menos eficiente del cuerpo sobre su base de sujeción.

Postura estática es aquella en la que no se requiere ningún tipo de esfuerzo o movimiento por parte del sujeto y la postura dinámica es aquella en la que los segmentos del cuerpo se adaptan al movimiento. (Aguilera, Heredia, y Peña, 2015)

2.3. Alteraciones de la columna vertebral

2.3.1. Alteración

Es la pérdida de la alineación simétrica y proporcional de los segmentos corporales alrededor del eje de gravedad. (Chicaiza, 2013)

En el año del 2005 la Real Academia Nacional de Medicina, otorga una clasificación para las modificaciones estructurales en tres tipos, de los cuales resultan las siguientes alteraciones posturales:

Desviación: es cualquier alteración presente en el plano coronal y sagital que puede ser calificada con los adjetivos anterior, posterior, derecha o izquierda, que resultan en basculaciones en el mismo sentido de la desviación.

Inclinación: hace referencia a una alteración a nivel del plano horizontal, regularmente relacionada con la pelvis y cadera.

Rotación: es producto de una alteración en el eje sagital y coronal. Particularmente se usa en relación a la posición del raquis y pelvis, la cual condiciona la posición cefálica y torácica, así como las alteraciones en el plano coronal de las extremidades. Las alteraciones que se observan en miembros torácicos y pélvicos se definen como rotación interna y externa.

2.3.2. Alteraciones más comunes

2.3.2.1. *Escoliosis*

Palabra escoliosis deriva del griego «scolios», que significa curvatura. Se define como aquella deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, en donde en el plano coronal excede de 10 grados y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media y regularmente se acompaña de algún grado de rotación (Barreras, 2011).

Causas

La mayoría de las escoliosis que se presentan en la población son de origen desconocido, no obstante, se ha podido evidenciar el carácter hereditario de una parte de ellas. En cuanto a las alteraciones estructurales y posturales, las fracturas posturales, disimetría entre ambas piernas o los hábitos posturales pueden llegar a desarrollar una actitud escoliótica o una escoliosis. En lo que se refiere a alteraciones en el desarrollo fetal, éstas pueden afectar a las vértebras, las costillas e incluso a la médula espinal. También se destacan ciertas enfermedades con afectación del sistema nervioso y/o muscular como parálisis cerebral, poliomielitis y distrofia muscular, entre otras que pueden ocasionar una escoliosis, en dicha alteración pueden apreciarse una o más curvaturas a partir de un examen visual o mediante la toma de radiografías. (Esparza, 2015)

Anatomía patológica

La escoliosis se subdivide según la edad de inicio: infantil, que surge en los dos primeros años de vida, juvenil, que aparece entre los 3 años de vida y el comienzo de la pubertad; del adolescente, que surge del comienzo de la pubertad y antes de la madurez esquelética. La escoliosis del adulto es la curvatura raquídea

de cualquier de los 3 tipos mencionados que existió después del cierre de la fisis. Las curvaturas se describen con mayor detalle según el nivel de vértice o porción más alta de ella: la curva raquídea cuya porción más alta esta entre C1 y C6, se llama curva cervical: aquella que tiene su porción más alta entre C7 y T1 es la curva cervicotorácica: la que tiene la porción más alta entre T2 y T11 es una curva dorsal (torácica): la que tiene la punta o zona más alta entre T12 o L1 en el espacio interarticular, es la curva toracolumbar (dorsolumbar): la que tiene la porción más alta entre L2 y L4 es una curva lumbar, y la que tiene la porción más alta a nivel de L5 en sentido distal a ella es la curva lumbo sacra. Entre la terminología anatómica, dorsal denota la porción posterior de la columna, es decir, apófisis espinosas y láminas, a diferencia de ventral que significa anterior. Las denominaciones derecha e izquierda se utilizan para indicar la dirección del ángulo lateral. La vértebra apical es la más desviada desde el eje vertical del paciente, y es también la vértebra más rotada, la vértebra terminal es la más superior o cefálica de una curva, cuya superficie superior gira en sentido máximo hacia la concavidad de la curva, o la vértebra más caudal cuya superficie inferior gira en sentido máximo hacia la concavidad de la curva. (Tadchjian, 1985)

El término curva estructural se utiliza cuando la curva lateral del segmento espinal está fija, es decir, no se puede hacer corrección completa en las radiografías con el sujeto en decúbito dorsal y flexión lateral: significa que perdió la flexibilidad normal de la columna. La curva no estructural no tiene rotación fija ni angulación lateral y puede corregirse en forma completa por tracción o flexión lateral. La escoliosis que es mínima, puede ser flexible y no fija y cuando se le inspecciona desde la vista dorsal, se caracteriza por rotación de las vértebras hacia la convexidad de la curva. La curva postural siempre es flexible y cuando se estudia en sentido dorsal, las vértebras están rotadas hacia la concavidad de la curva. (Tadchjian, 1985)

2.3.2.2. *Hipercifosis dorsal*

Etimológicamente, hipercifosis proviene del griego “hypér” (en exceso, más que), “kypho” (encorvado) y “sis” (enfermedad, afección), se define como la acentuación

de la curvatura de la región torácica de la columna vertebral o aumento en la curvatura posterior de la columna, en la cual se aprecia externamente un arqueamiento pronunciado de la zona media/alta de la espalda que popularmente se conoce coloquialmente como “joroba”, el grado normal de curvatura torácica oscila entre los rangos de 20° y 50°, por lo que cualquier curvatura que supere los 50° se considera “hipercifosis”. (Uria, 2008)

Causas

Hábitos posturales incorrectos: mantener posturas incorrectas por tiempo prolongado suele integrarse como patrón postural, lo que alterará la disposición de las vértebras torácicas en hipercifosis por acortamiento de la musculatura torácica. Suele acompañarse de hombro antepulsión, en el cual las escapulas se encontrarán de abducción en relación con la columna vertebral. (Sánchez, 2014)

Anatomía patológica

Cuerpos vertebrales

Cuando el peso del cuerpo cae sobre la parte anterior de una o dos vértebras, tiende al aplastamiento de esa parte del cuerpo vertebral, por lo tanto, una actitud habitual defectuosa puede provocar un desarrollo anormal de los cuerpos vertebrales. El aumento de la presión sobre la parte anterior del cuerpo vertebral puede provocar una irritación del tejido cartilaginoso, pudiendo originar una artrosis vertebral con osteofitosis anterior, la osificación progresiva del ligamento vertebral común anterior, el aplastamiento del fibrocartílago intervertebral, la soldadura de los cuerpos vertebrales y con ello la fijación definitiva de la cifosis dorsal. (Pascale, 2001)

Discos intervertebrales

Son aplastados por su parte anterior bajo la acción del peso, mientras el núcleo pulposo se desplaza hacia atrás este desplazamiento provoca una deformación permanente. A la inversa de las lordosis cervical y lumbar, la cifosis es debida más a la estructura cuneiforme de los cuerpos vertebrales que a la forma de

cuña de los discos. La cifosis provoca una lordosis cervical de compensación con pinzamiento posterior de los discos y sobrecarga de los uncus. (Pascale, 2001)

Aparato muscular

Existe un estiramiento y elongación de los músculos profundos del dorso (transverso espinoso, epiespinoso, dorsal largo y sacrolumbar). La regulación del tono postural de estos músculos está seriamente alterada.

Aparato ligamentoso

Hay un estiramiento de los ligamentos posteriores (ligamento común posterior, ligamento amarillo, ligamento interespinoso y supraespinoso). Hay retracción del ligamento común anterior. Puede haber una calcificación más o menos acentuada de ciertos ligamentos. (Pascale, 2001)

Caja torácica

El arrollamiento de la columna dorsal provoca un descenso de las costillas. Esto provoca un desarrollo de los intercostales en posición acortada y una insuficiencia de amplitud torácica, el enderezamiento dorsal puede verse obstaculizado por esa oclusión de las costillas. Hay un abandono de la relación entre la parrilla costal y las escápulas, visualizándose en la emergencia del borde vertebral y el ángulo inferior de las escápulas.

Clavículas

El arrollamiento de los hombros hacia delante puede obstaculizar el desarrollo de las clavículas, que se encuentran comprimidas. Como consecuencia de ello, hay fijación hacia delante de los hombros y detención del desarrollo de la espalda. La proyección de los hombros hacia delante está determinada por un desplazamiento hacia fuera adelante y arriba de las escápulas. (Pascale, 2001)

Localización y amplitud de la curva

La cifosis dorsal, como todas las deformidades vertebrales, puede presentar diferentes aspectos, en la práctica no se encuentran dos cifosis iguales. A grandes rasgos podemos distinguir dos tipos:

1ª La cifosis larga o de gran arco, compensada generalmente por una lordosis baja muy acortada.

2ª Las cifosis altas, generalmente poseen un arco muy corto. La inflexión localizada de las primeras dorsales interesa incluso, en ocasiones, a las últimas cervicales.

Compensada con frecuencia por una lordosis de gran arco, a veces dorsolumbar. (Pascale, 2001)

Hiperlordosis lumbar

Etimológicamente, proviene del griego “hypér” (en exceso, más que), “lordo” (curvado) y “sis” (enfermedad, afección), por lo cual hiperlordosis lumbar se denomina al aumento de la curvatura lordótica que puede ser observada durante la bipedestación, y medirse mediante estudios de imagen como por ejemplo una radiografía, además para determinar si una curvatura es hiperlordótica, se toma medida del ángulo que se forma entre las superficies superiores de L1 y S1, y si es mayor a 70° se realiza el diagnóstico de hiperlordosis lumbar (Cisneros, 2016)

Causas

Acortamiento muscular: hiperlordosis puede ser consecuencia de acortamientos a nivel de musculatura flexora de cadera, especialmente el músculo psoas iliaco, este factor es frecuente por hábitos de sedentarismo y falta de ejercicio físico, cuando se presenta en posición de sedestación es a causa de que el origen e inserción del psoas iliaco se aproxima entre sí, produciendo que al paso del tiempo la musculatura se acorte y reduzca su capacidad de elongación. Mientras que, en posición de bipedestación, el acortamiento de la musculatura flexora de cadera tracciona la pelvis provocando un desplazamiento hacia anteversión y favoreciendo la hiperlordosis lumbar. Este aumento en la curvatura lumbar facilita el acortamiento de la musculatura paravertebral, iliocostal, dorsal ancho y cuadrado lumbar, lo que a su vez favorece esta alteración a nivel de la columna vertebral. (Uria, 2008)

Anatomía patológica

En el embrión humano de 48 días antes de aparecer la calcificación, el raquis presenta una curva de concavidad anterior y no existen curvas lordóticas. Al nacer, y por la acción de extender los músculos, la pelvis se inclina en sentido anterior (anteversión), por consiguiente, se inicia la lordosis lumbar y posteriormente, la cervical al comenzar a levantar la cabeza. Las curvas fisiológicas del ser humano son adaptaciones a la bipedestación.

La lordosis en general es flexible y corregible en posición sedante. Sin embargo, puede fijarse progresivamente en el adulto y en forma excepcional en el niño. La fijación de la curvatura proviene más frecuentemente de la estructura cuneiforme de los discos intervertebrales y de la retracción de los ligamentos posteriores y músculos de los canales lumbares. La forma de cuña de L5 o L4, congénita o adquirida no es excepcional. La ensilladura lumbar, ya sea flexible o más o menos rígida, favorece la aparición de algias lumbares y lumbosacras modificando la estática y la dinámica de la región. (Pascale, 2001).

Aparato muscular

Según Lapierre (1996) los músculos que producen la anteversión pélvica son el sacrolumbar, dorsal ancho, epiespinoso, cuadrado lumbar, psoas iliaco, sartorio, pectíneo, aductor menor y mediano, recto anterior de cuádriceps, y tensor de la fascia lata. Por el contrario, los músculos retroversores son: rector anterior del abdomen, oblicuo mayor, oblicuo menor, transverso del abdomen, glúteos, aductor mayor y cuadrado crural. El equilibrio de la pelvis está asegurado por la relación entre parejas antagónicas de estos músculos.

Articulación coxofemoral en la lordosis

En cierto número de lordosis se acompañan de anteversión, ésta en posición de pie, es una basculación pélvica hacia delante sobre el eje de las coxofemorales; desde el punto de vista articular, en la articulación de la cadera, equivale a una flexión del fémur sobre la pelvis. Esta posición en flexión coxofemoral puede fijarse, con el tiempo, por una retracción de los ligamentos anteriores y los músculos flexores (psoas, tensor de la fascia lata, sartorio, aductores). La extensión

coxofemoral se encuentra entonces limitada, incluso pasivamente y la retroversión de la pelvis resulta imposible en posición de pie, aunque la lordosis todavía se a flexible. (Pascale, 2001).

2.4. Instrumento FOSAC

El FOSAC es un instrumento diseñado por el Programa de Fisioterapia de la Universidad de Santander, fue creado para ser aplicado como parte del examen postural, mediante el cual se logrará la detección de las deficiencias presentes en la postura estática de un individuo a partir de la observación directa. Para la aplicación de este instrumento se seguirá el procedimiento que se describe a continuación, con algunas variaciones dentro de las cuales están: selección de únicamente la parte que corresponde a la columna vertebral. (Peñaloza, 2013)

Modo de aplicación

Lo presentado a continuación fue extraído del artículo realizado por Peñaloza y cols. en el año 2013. Este instrumento consta de diversos apartados, primeramente, se encuentra una historia clínica con los datos más relevantes sobre el paciente.

Puntos de referencia óseos

Lo siguiente que se debe tener en cuenta son los puntos de referencia óseos, estos deben ser marcados por el examinador. *Ver tabla 5*

Tabla 5.
Puntos de referencias óseos

Punto	Localización
Cara posterior	Centro del calcáneo, punto medio del tendón de Aquiles a la altura del maléolo lateral, espinas ilíacas postero-superiores, apófisis espinosas de las vértebras C7, T1 a T12 y L1 a L5; ángulo inferior de las escápulas.
Cara lateral derecha e izquierda	Prominencia del maléolo lateral, centro de la línea articular de la rodilla, trocánter mayor del fémur, centro de la articulación del hombro, lóbulo de la oreja.
Cara anterior	Tuberosidad anterior de la tibia, centro de la rótula, espinas ilíacas anterossuperiores, acromion.

Nota: Recuperado de Peñaloza (2013).

La persona por examinar se ubica en el centro y delante del posturometro, alineándose con respecto a la línea de plomada en los diferentes planos anatómicos (plano posterior y anterior: la plomada debe encontrarse equidistante a los maléolos mediales. Planos laterales: 2 cm delante del maléolo lateral). El individuo que se debe examinar debe mantener una postura relajada, con los pies separados, los brazos a lo largo del cuerpo y la mirada dirigida al frente. Ver figura 1.



Figura 1. Posición del paciente

Ubicación del examinador

A 3 m de distancia de la persona a examinar. La observación debe iniciar con la exploración general de la persona que va a examinar y continuar con la exploración por planos en el siguiente orden: posterior, lateral derecho, lateral izquierdo y anterior, en cada plano la observación se realizará en orden caudal-cefálico.

Registro de la observación

El formato consta de 4 columnas correspondientes a los diferentes planos anatómicos con el listado de deficiencias posturales que se pueden encontrar. Los planos posterior y anterior cuentan 2 columnas una para el hemicuerpo izquierdo y otra para el hemicuerpo derecho, señaladas con una "I" y una "D" respectivamente y debajo de estas una casilla; se deberá marcar con una equis (X) en la casilla correspondiente al hemicuerpo en el cual detecte la deficiencia postural y con un guion (-) en caso contrario. Las asimetrías en la alineación corporal que se observen en estos planos se registran como elevaciones. En los planos lateral derecho e izquierdo existe una columna y debajo una sola casilla se marca una equis (X) si observa y con un guion (-) en caso contrario.

Cada vez que observe una deficiencia, además de registrarla en las columnas, se debe dibujar sobre el esquema corporal la columna que corresponda en el plano y el hemicuerpo respectivos.

Deficiencias posturales

La siguiente información hace referencia a la definición de cada una de las deficiencias que aparecen en el formato; se deberán registrar de acuerdo con su observación en los planos respectivos, según se indicó anteriormente:

Para fines del estudio solo se valorarán los puntos que se presentan a continuación:

Plano posterior

Escoliosis en C: desviación lateral de la columna, con curvatura única.

Escoliosis en S: desviación lateral de la columna, la cual es doble: dorsal izquierda y lumbar derecha.

Escoliosis en S invertida: desviación lateral de la columna, la cual es doble e invertida: dorsal derecha y lumbar izquierda.

Plano lateral (aplica tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo del cuerpo).

Anteversión de la pelvis: las espinas ilíacas anterosuperiores pasan por delante de la sínfisis del pubis.

Hiperlordosis lumbar: columna lumbar en hiperextensión, pelvis en inclinación anterior, flexión de la articulación de la cadera.

Protrusión abdominal: prominencia de la pared del abdomen.

Hipercifosis dorsal: flexión excesiva de la curvatura posterior de la columna vertebral dorsal.

Al finalizar esta vista, pedir a la persona examinada, flexionar el codo 90°, con el fin de corroborar la posición de la pelvis.

Plano anterior

Elevación de la pelvis: un lado de la pelvis está más arriba que el otro.

Disminución distancia brazo-torso: existe espacio disminuido entre el brazo y el torso, el cual coincide con la convexidad de la curva escoliótica.

Desplazamiento del peso corporal: se marcará con una equis (X) si se observa desplazamiento corporal anterior, posterior y/o lateral, con respecto a la línea de la plomada.

Anterior: desplazamiento del cuerpo hacia adelante con relación a la línea de la plomada.

Posterior: desplazamiento del cuerpo hacia atrás con relación a la línea de la plomada.

Lateral derecho: desplazamiento del cuerpo hacia el lado derecho de la línea de la plomada.

Lateral izquierdo: desplazamiento del cuerpo hacia el lado izquierdo de la línea de la plomada.

2.5. Test Adams

Es considerado uno de los recursos más utilizados en la detección de las alteraciones ortopédicas de la columna vertebral.

Procedimiento: consiste en colocar al paciente en posición de bipedestación, con el torso desnudo, si no es posible con el mínimo de ropa, descalzo, las rodillas extendidas y los pies juntos. Después se pide al individuo realizar una flexión anterior de tronco de 50° a 65° según se explore la giba dorsal o protuberancia lumbar respectivamente. Los brazos se posicionan en suspensión vertical con las palmas de ambas manos en oposición. El explorador se sitúa en sedestación en el plano anterior o posterior respecto del sujeto a explorar, detectando la giba y/o protuberancia mediante visión del contorno. Resultados: El aumento del relieve dorsal o lumbar genera una imagen de la giba o protuberancia que en el caso de la escoliosis será asimétrica, este incremento se considera signo positivo que indica en este caso presencia de escoliosis. (Zurita, 2014)

2.6. Mochila

La Real Academia Española (REA) define mochila como: Bolsa de lona o de otro material resistente, que, provista de correas para ser cargada a la espalda, sirve para llevar provisiones o equipos de excursiones, expediciones, viajes, entre otros.

2.6.1. Estructura de mochila

Tabla 6.
Partes de mochila de 2 asas

Cantidad	Parte
2	Hombreras anatómicas
2	Regulador de altura espalda
1	Asa superior
1 o 2	Bolsillos laterales
3 o 4	Compartimentos
1	Respaldo acolchonado
3-4	Cierres

Nota: Recuperado de Vizcaíno (2000)

Tabla 7.
Partes de la mochila de ruedas

Cantidad	Parte
1	Bastón de aluminio
2	Asas anatómicas
1	Asa superior
2	Asas laterales
1	Base rígida parte inferior
3 o 4	Compartimientos
2	Ruedas
1	Respaldo acolchonado

Nota: Recuperado de Commence (2017)

2.6.2. Estructura de la mochila ideal

El tamaño de la mochila debe estar determinado por el peso y la estatura del estudiante, mientras que su diseño debe permitir que el peso descansa sobre las vértebras dorsales, se debe considerar que la parte baja de la mochila debe quedar



Figura 2. Mochila de 2 asas



Figura 3. Mochila de ruedas

unos cinco centímetros por debajo de la cintura, para no sobrecargar la zona lumbar de la espalda, es necesario tener cuidado con la moda de llevar la mochila muy baja, separada de la espalda y que descansa el peso sobre la zona lumbar y sobre los glúteos. En cuanto a las correas deben ser anchas y acolchadas, las cuales deben permitir la regulación del respaldo que, preferiblemente, será también acolchado y, por último, es recomendable que tenga una correa que permita que la mochila se ciña a la cintura para repartir el peso entre los hombros y la columna, y además impedir que la carga oscile al estar fijada en la cintura, evitando tirones y otros problemas añadidos. (Ríos, 2009)

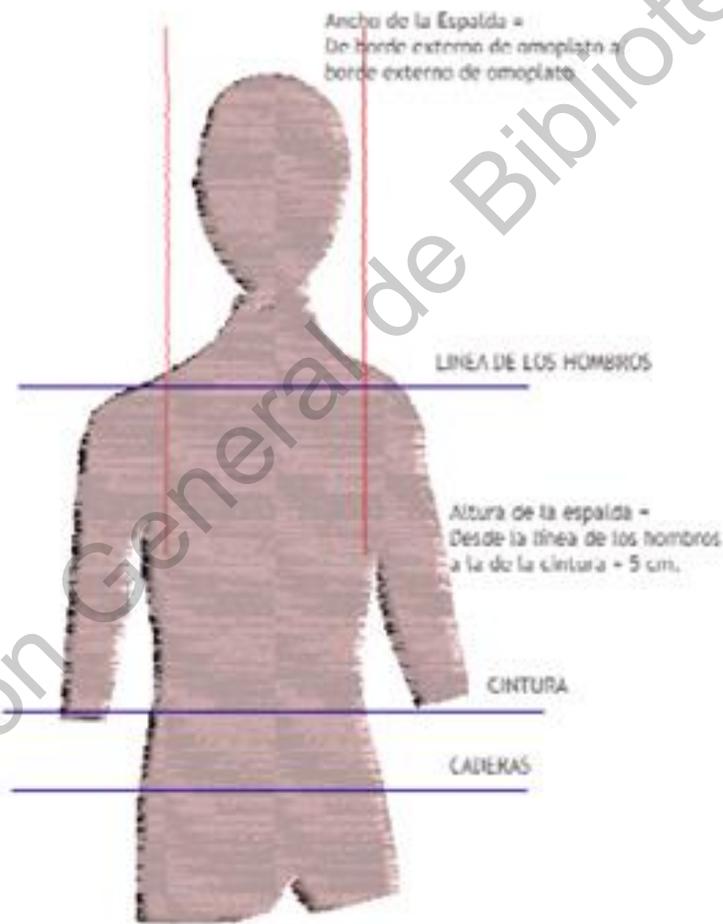


Figura 4. Medidas para ajustar la mochila

2.6.3. Tipos de mochila

Con el paso del tiempo las mochilas han ido cambiando y se han adaptado a las necesidades de cada usuario, actualmente existen dos tipos de mochilas:

Mochila de dos asas: compuesta por varios compartimentos, dos tirantes o correas, son fabricadas 100% de poliéster, cuentan con un amplio interior y correas ajustables y acolchadas. Ver figura 5



Figura 5. Mochila de 2 asas

Mochila de ruedas: cuenta con mangos gruesos con protectores y con ruedas resistentes que sirven para que las cargas pesadas sean más fáciles de transportar. Son fabricadas de poliéster y cuentan con diversos compartimentos para el transporte de objetos, así como con dos asas que permiten cargarla sobre los hombros. Ver figura 6



Figura 6. Mochila de

2.7. Bolsa

2.7.1. Estructura de bolsa

Tabla 8.
Estructura de bolsa 1 asa

Cantidad	Parte
1	Asa para llevar en un hombro
1	Fuelle
1	Compartimiento

Nota: Recuperado de Vallejos (2013)

Tabla 9.
Estructura de bolsa con correa larga

Cantidad	Parte
1	Correa extensible y desmontable
1	Hombro acolchonada
1	Solapa
1	Fuelle
2 o 3	Compartimentos
2 o 3	Cierres



Figura 7. Bolsa de un asa



Figura 8. Bolsa de correa larga

1	Broches de seguridad
1	Asa lateral

Nota: Recuperado de Commence (2017)

Tabla 10.
Estructura de bolsa con correa corta

Cantidad	Parte
1	Asa superior
1	Compartimento
1	Fuelle
1	Cierres
1	Base rígida

Nota: Recuperado por Vallejos (2013)

2.7.2. Tipos de bolsa

Actualmente es muy común el uso de bolsas para el transporte de útiles escolares por lo que a continuación se mencionan los tipos más comunes:

Bolsa de un asa: puede ser elaborada de diversos materiales como tela o cuero, tienen un compartimento grande y algunos más pequeños dentro de este, dependiendo del tamaño del asa o correa pueden portarse de manera cruzada o a un solo lado del cuerpo. La correa es ajustable pero no es acolchada.



Figura 11. Bolsa de un asa

Bolsa con correa larga: pueden portarse de manera cruzada o a un solo lado del cuerpo sobre el hombro.



Figura 10. Bolsa de correa larga

Bolsa con correa corta: puede cargarse únicamente sobre el hombro o con una mano debido a que el tamaño de la correa no permite que sea utilizada de otra forma.



Figura 12. Bolsa de correa corta

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de estudio

Fue un estudio de tipo transversal-descriptivo-correlacional (Hernández, 2014) debido a que mediante esta investigación se determinó la relación de alteraciones posturales de columna vertebral con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia.

3.2. Población de estudio

Todos los estudiantes de la licenciatura en fisioterapia que usen mochila o bolsa.

3.3. Tamaño de muestra

Universo: 280 estudiantes de la licenciatura en fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

- a) Características generales de la población: estudiantes de la licenciatura en fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Delimitación y tamaño de la muestra.

- b) Fórmula

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.64^2 \cdot .32 \cdot 0.7 \cdot 280}{0.07^2(280 - 1) + 1.64^2 \cdot .32 \cdot 0.7}$$

Donde

N= tamaño de población

n= tamaño de muestra

Z α = nivel de confianza

p= probabilidad

q= probabilidad en contra

e= error muestral

Para la fórmula anterior de población finita se contempló un intervalo de confianza del 95% (Z α =1.64), con una probabilidad estimada del 32% y un margen de error del 7% (p=0.32 y d=0.07) se obtuvo una muestra total de 86 estudiantes.

- c) Tamaño de la muestra: muestra total fue de 86 estudiantes distribuidos en los ocho semestres de la Licenciatura en fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.
- d) Tipo de muestreo: probabilístico estratificado proporcional.
- e) Ubicación espaciotemporal: se realizó con los estudiantes inscritos en los diferentes semestres en el periodo enero-julio 2019.

3.4. Criterios de selección

3.4.1. Criterios de inclusión

Estudiantes que utilizaban mochila o bolsa.

Firma de consentimiento informado.

3.4.2. Criterios de exclusión

No haber usado mochila o bolsa durante el último semestre.

Estudiantes que presentaron alguna alteración postural diagnosticada previamente por un médico o fisioterapeuta.

Presencia de embarazo.

3.4.3. Criterios de eliminación

Estudiantes que no completaron la encuesta.

Estudiantes que no asistieron a la valoración.

3.5. Definición y operacionalización de variables

Independiente: uso de mochila o bolsa.

Dependiente: alteraciones posturales de columna vertebral.

Tabla 11.
Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Se le preguntará al participante	Cuantitativa	De razón	Años

		cuantos años tiene.			
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	De acuerdo al fenotipo del participante.	Cualitativa	Nominal	1. Mujer 2. Hombre
Semestre	Periodo de seis meses de clases.	Se le preguntará al participante que semestre cursa.	Cualitativa	Ordinal	1. Primero 2. Segundo 3. Tercero 4. Cuarto 5. Quinto 6. Sexto 7. Séptimo 8. Octavo
Tipo de mochila o bolsa	Consiste en un equipaje que puede llevarse en la espalda o a un costado por medio de una o dos bandas que pasan por los hombros, dependiendo de la preferencia de la persona.	Se observará y corroborará si el participante usa mochila o bolsa.	Cualitativa	Nominal	1. Mochila 2. Bolsa
Uso adecuado de mochila o bolsa	Consiste en transportar la mochila en ambos hombros, la base de esta debe quedar a la altura de L5, con la distribución de los materiales en los diferentes compartimentos.	Se creará un instrumento para medir el uso adecuado o inadecuado.	Cualitativa	Nominal	1. Adecuado 2. Inadecuado o

Alteración postural	<p>El transporte de la bolsa es un solo hombro si es de un asa y correa corta, si es de correa larga se debe portar de forma cruzada, y en ambos casos alternar el lado del que se carga.</p> <p>Desviación del raquis en uno o más planos anatómicos y alteración biomecánica a cualquier nivel de la columna vertebral, de modo que se encuentran alteraciones como escoliosis, cifosis, lordosis.</p>	Aplicación de instrumentos de valoración a cada participante.	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente
Hipercifosis dorsal	<p>Acentuación de la curvatura de la región torácica de la columna vertebral o aumento en la curvatura posterior de la columna, en la cual se aprecia externamente un arqueamiento pronunciado de la zona media/alta de la espalda, el grado normal de curvatura torácica oscila entre</p>	Se aplicará formato FOSAC.	Cualitativa	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente

los rangos de 20° y 50°, por lo que cualquier curvatura que supere los 50° se considera “hipercifosis”.

Aumento de la curvatura lordótica que puede ser observada durante la bipedestación, y medirse mediante estudios de imagen, además para determinar si una curvatura es hiperlordótica, se toma medida del ángulo que se forma entre las superficies superiores de L1 y S1, y si es mayor a 70° se realiza el diagnóstico de hiperlordosis lumbar.

Hiperlordosis lumbar

Se aplicará formato FOSAC.

Cualitativa

Nominal

1. Presente
2. Ausente

Deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, en donde en el plano coronal excede de 10 grados y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la

Escoliosis

Se aplicará prueba ADAMS.

Cualitativa

Nominal

1. Presente
2. Ausente

línea media y
regularmente se
acompaña de algún
grado de rotación.

3.6. Metodología para la obtención de datos

3.6.1. Proceso de investigación

Posterior a la aceptación del Comité Local de Investigación se solicitó permiso a las autoridades correspondientes para realizar la investigación en estudiantes de la licenciatura en Fisioterapia perteneciente a la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Se asistió a las instalaciones de la Licenciatura en Fisioterapia, en horario matutino y vespertino, se tomaron en cuenta los estudiantes de los 8 semestres, se solicitó a la coordinación el listado de estudiantes de cada semestre y se realizó un muestreo probabilístico estratificado proporcional, el cual según Otzen y Manterola (2018) consiste en determinar los estratos que conforman la población de estudio para seleccionar y extraer de ellos la muestra. La base de la estratificación son las variables que permitirán dividir a la población tales como sexo, edad, nivel socioeconómico, entre otros, en el caso de este estudio la variable que permitió la estratificación es el semestre de la licenciatura que cursa el participante, lo que resulta en la división de la población para la conducción del estudio. Para lograr un tamaño adecuado respecto a cada estrato se realizó para cada uno, una asignación proporcional, lo que significa que el tamaño de la muestra de cada estrato fue proporcional al tamaño del estrato que le dio origen, respecto a la población total. Además, se seleccionó a los que cumplieron con los criterios de inclusión y se les invitó a participar en el estudio, se explicó claramente en qué consistían las evaluaciones que se aplicaron y se solicitó firma del consentimiento informado. (Ver anexo 1)

Se recabaron variables sociodemográficas, se aplicó la prueba Adams, el formato FOSAC (Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal) y

un cuestionario auto-administrado acerca de la percepción del participante del uso de mochila o bolsa.

Las variables sociodemográficas del participante consistieron en: sexo, edad y semestre que cursaba mismas que fueron recolectadas mediante el cuestionario acerca del uso de mochila o bolsa que se aplicó al inicio de la evaluación.

3.6.2. Instrumentos utilizados

Los instrumentos utilizados fueron 3, el primero fue un cuestionario que consiste en una serie de preguntas que fueron respondidas por el participante, las cuales se redactaron con base en bibliografía consultada sobre la estructura ideal de una mochila y la forma adecuada de utilizar una mochila o bolsa, se contaba con dos formatos uno con preguntas relacionadas al uso de mochila y el otro con respecto al uso de bolsa. El cuestionario que se aplicó por participante fue elegido de acuerdo al material (mochila o bolsa) que usaban de forma predominante, los resultados de cada uno se obtuvieron de la sumatoria de las respuestas, si se obtenía “a” en la mayoría de respuestas indicaba que se usa de forma adecuada la mochila o bolsa, en cambio sí se respondía “b” en la mayoría, se estaba usando de forma inadecuada la mochila o bolsa, según sea el caso. (Ver anexo 2)

Para determinar la presencia de hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar se aplicó el formato FOSAC recuperando únicamente el apartado perteneciente a columna vertebral, mediante el cual se logró la detección de las alteraciones antes mencionadas que se encontraban presentes en la postura estática del participante a partir de la observación directa. El participante se ubicó en el centro y delante del posturometro, alineándose con respecto a la línea de plomada en los diferentes planos anatómicos, el participante debía mantener una postura relajada, con los pies separados, los brazos a lo largo del cuerpo y la mirada dirigida al frente. El examinador se posicionaba a 3 metros del participante. La observación inició con la exploración general del participante y continuó con la exploración por planos en el siguiente orden: posterior, lateral derecho, lateral izquierdo y anterior, en cada plano la observación se realizó en orden céfalo-caudal. Los resultados hacen referencia a

la presencia de las alteraciones posturales que fueron registradas de acuerdo con su observación en los planos respectivos. (Ver anexo 3)

La prueba Adams se emplea para la detección de escoliosis, consiste en colocar al participante en bipedestación, con el torso desnudo, sino es posible con el mínimo de ropa y descalzo, las rodillas extendidas y los pies juntos. Después se le pide realizar una flexión anterior de tronco de 50 a 65° según se observe la giba dorsal o protuberancia lumbar respectivamente. Los brazos se posicionan en suspensión vertical con las palmas de ambas manos en oposición. El explorador se sitúa en sedestación en el plano anterior o posterior respecto del participante, detectando la giba y/o protuberancia mediante visión del contorno. El resultado es positivo cuando el aumento del relieve dorsal o lumbar genera una imagen de la giba o protuberancia que en el caso de la escoliosis es asimétrica. (Ver anexo 4)

Al obtener todos los datos descritos anteriormente se procedió con su organización y análisis.

3.6.3. Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto de los tres instrumentos que se utilizaron, en la cual se incluyeron a 12 participantes, los cuales poseían los atributos que se deseaban medir en la población objetivo.

3.6.4. Análisis e interpretación de los datos

Se realizó análisis estadístico resumiendo en porcentajes (frecuencias) para las variables categóricas, media, \pm desviación estándar para las variables cuantitativas. Para la estadística inferencial se utilizó χ^2 y prueba Fisher para determinar la asociación entre las variables.

La información obtenida se digitó en el software Microsoft Excel 2016, y posteriormente el análisis estadístico se realizó en el paquete estadístico SPSS V.20

Para presentar los resultados de esta investigación se plasmaron en cuadros y gráficas.

3.7. Ética de estudio

El protocolo fue ingresado al Comité de Investigación y ética en investigación en Salud de la Licenciatura en Fisioterapia para su autorización.

Se tomaron en cuenta las consideraciones éticas del Código de Núremberg y los lineamientos también de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, ya que la presente investigación cumple con los lineamientos del código y la norma al solicitar el consentimiento informado (voluntario), como expresión de la autonomía del paciente. (Anexo 1)

Al llevar a cabo este proyecto también se consideró la Declaración de Helsinki, donde se establece que debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física, mental y su personalidad.

En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación seguidamente, el investigador debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.

Así mismo se respetaron los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia que también son parte importante para el desarrollo del estudio.

Otro aspecto importante sobre la ética en esta la investigación fue la Ley general de Salud, Título Quinto, Investigaciones para la salud;

Artículo 100.- La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente a lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Se deberá contar el consentimiento informado por escrito del sujeto en que se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de él, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para la salud;
- V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. La realización de estudios genómicos poblacionales deberá formar parte de un proyecto de investigación;
- VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;
- VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda, y
- VIII. Las demás que se establezca la correspondiente reglamentación.

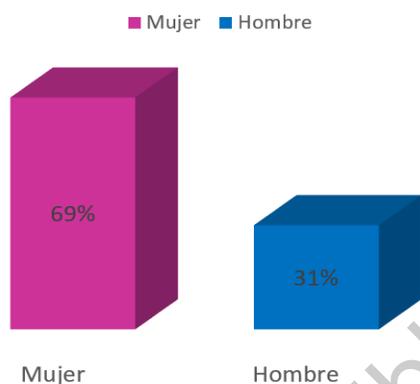
Esta investigación al ser un estudio de tipo descriptivo se clasifica dentro de los estudios sin riesgo de acuerdo con el artículo 17 del Título Segundo del Reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y se garantiza la confidencialidad de los datos.

De igual manera siendo una investigación en seres humanos, se garantiza la privacidad de los datos, bajo el artículo 16 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

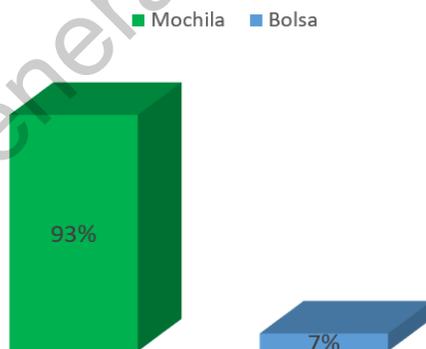
4. RESULTADOS

Características de la muestra: estuvo conformada por 86 participantes los cuales: 59 fueron mujeres (69%) y 27 hombres (31%), de estos la edad promedio fue de 21 años (± 2.1), con un rango de 18 y 32 años.



Gráfica 1. Sexo de los participantes

Con respecto al uso de la mochila y bolsa se pudieron extraer los siguientes resultados: de los 86 participantes, 80 de ellos (93%) usaban mochila y solo 6 participantes (7%) usaban bolsa. (Gráfica 2).

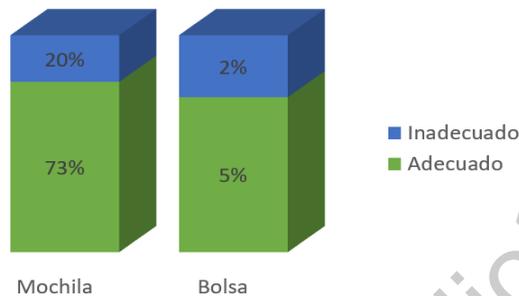


Gráfica 2. Uso de mochila comparado con el uso de bolsa

De los resultados anteriores, se puede evidenciar la mayoría utilizaba mochila, además, de los 80 cuestionarios aplicados para determinar la percepción del participante, frente al uso adecuado o inadecuado de mochila, se encontró que la mayoría de ellos eligieron la opción "a" (ver anexo 5), es decir, 63 participantes (73%) usaban de forma adecuada su mochila. Se pueden consultar en extenso los

resultados obtenidos de los cuestionarios en los anexos 5 (cuestionario de uso de mochila) y 6 (cuestionario de uso de bolsa).

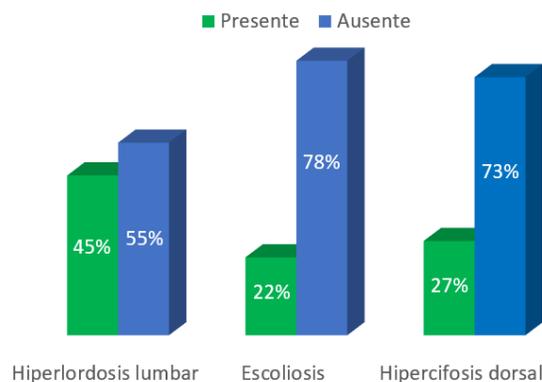
De los 6 cuestionarios sobre el uso adecuado o inadecuado de bolsa, se observó que la mayoría de los participantes eligieron a opción “a” lo que indica que la mayoría, es decir, 4 de los participantes (5%) usaban de forma adecuada su bolsa. (Gráfica 3).



Gráfica 3. Percepción del uso adecuado o inadecuado de mochila y bolsa

Alteraciones posturales

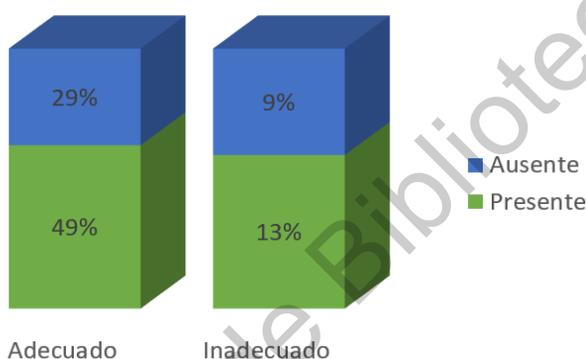
En el estudio se incluyeron participantes de primero a octavo semestre. Se encontró que 39 de estos participantes (45%) tuvieron hiperlordosis lumbar y 47 participantes (55%) no presentaron esta alteración. En cuanto, a la escoliosis en 19 participantes (22%) se encontró presente y en 67 participantes (78%) ausente. Por último, 23 de los participantes (27%) presentaron hipercifosis dorsal y 63 de ellos (73%) no la presentaron, como se muestra a continuación en la gráfica 4.



Gráfica 4. Alteraciones posturales

Relación de alteraciones posturales con el uso de mochila o bolsa

A continuación, se presenta la gráfica que muestra la relación entre el uso de mochila y bolsa con la presencia de alteraciones posturales. En la cual, se observa que a pesar de que la percepción del participante fue que usaba de forma adecuada su mochila o bolsa 42 de los participantes (49%) presentaron una alteración postural, por su parte 11 de los participantes (13%) cuya percepción fue el uso inadecuado de su mochila o bolsa también presentaron alguna alteración postural. (Gráfica 5).



Gráfica 5. Relación uso de mochila y/o bolsa y alteración postural

La presencia de escoliosis, hiperlordosis lumbar o hipercifosis dorsal en los participantes que utilizaron bolsa es nula, este es un indicador para no poder relacionar dichas variables, como se puede observar en la tabla 12, 13 y 14.

Tabla 12.
Relación de escoliosis con el uso de bolsa

		Uso de bolsa		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Escoliosis	Presente	25 % (1)	0% (0)	17% (1)
	Ausente	75% (3)	100% (2)	83% (5)
Total		100% (4)	100% (2)	100% (6)

(F=0.908, gl=1, p=0.341)

Tabla 13.
Relación de hiperlordosis lumbar con el uso de bolsa

		Uso de bolsa		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Hiperlordosis lumbar	Presente	25 % (1)	0% (0)	17% (1)
	Ausente	75% (3)	100% (2)	83% (5)
Total		100% (4)	100% (2)	100% (6)

(F=0.908, gl=1, p=0.341)

Tabla 14.
Relación de hipercifosis dorsal con el uso de bolsa

		Uso de bolsa		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Hipercifosis dorsal	Presente	0 % (0)	50% (1)	17% (1)
	Ausente	100% (4)	50% (1)	83% (5)
Total		100% (4)	100% (2)	100% (6)

(F=2.634, gl=1, p=0.105)

La presencia de alteraciones en columna vertebral en los participantes que utilizaron mochila ya sea de manera adecuada o inadecuada es nula, por lo cual no se encuentra una relación entre estas variables, como se puede apreciar a continuación en las tablas 15, 16 y 17.

Tabla 15.
Relación de escoliosis con el uso de mochila

		Uso de mochila		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Escoliosis	Presente	19% (12)	35% (6)	22% (18)
	Ausente	81% (51)	65% (11)	77% (62)
Total		100% (63)	100% (17)	100% (6)

($\chi^2=2.026$, gl=1, p=0.155)

Tabla 16.
Relación de hiperlordosis lumbar con el uso de mochila

		Uso de mochila		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Hiperlordosis lumbar	Presente	48% (30)	47% (8)	47% (38)
	Ausente	52% (33)	53% (9)	52% (42)
Total		100% (63)	100% (17)	100% (80)

($\chi^2=0.002$, $gl=1$, $p=0.907$)

Tabla 17.
Relación de hipercifosis dorsal con el uso de mochila

		Uso de mochila		Total
		Adecuado	Inadecuado	
Hipercifosis dorsal	Presente	24% (15)	41%(7)	27% (22)
	Ausente	76% (48)	59% (10)	72% (58)
Total		100% (63)	100% (17)	100% (6)

($\chi^2=2.025$, $gl=1$, $p=0.155$)

4.1. Discusión

El uso de mochila o bolsa en estudiantes universitarios en México representa un problema al cual no se le había prestado la atención adecuada, se cuenta con el antecedente de un estudio realizado por Agudelo (2013) en Medellín, en el que se demuestra la existencia de un 32.2% de probabilidad de que estudiantes universitarios presenten problemas posturales ocasionados por el uso de la mochila pero sobre todo por el uso de la bolsa, asociado a una postura inadecuada al usarla y al mobiliario de la institución.

De los resultados obtenidos de la investigación, se observa que el uso de la mochila sobresale con un 93% en contraparte con el uso de bolsa con tan solo un 7%, lo que concuerda con los datos reportados en el estudio de Canté (2010), en el que el 70.7% de los participantes usan mochila y solo el 9.8% utiliza bolsa, además reportó que el 2.4% de los participantes usan mochila de ruedas.

Un dato importante para rescatar de dicho estudio es que solo el 17.1% de los participantes cargan su mochila en los dos hombros lo que coincide con lo hallado en el estudio de Watson (2003), en el que observó que cargar la mochila en un solo hombro es el método de transporte más frecuente, pero es contrario a esta investigación ya que se encontró que el 91.3% de los participantes de este estudio cargan su mochila en ambos hombros.

Por otra parte, se observó que el 78% de estudiantes usan de forma adecuada su mochila o bolsa, y el 22% de forma inadecuada de los cuales la alteración postural más frecuente fue la hiperlordosis lumbar, seguida de la hipercifosis dorsal y por último la escoliosis, en similitud al estudio realizado por Cisneros (2016), se encontró que las alteraciones principales fueron hipercifosis dorsal en un 54% y escoliosis en un 23% de los participantes lo que concuerda con las principales alteraciones reportadas en esta investigación.

Al analizar la relación entre el uso de mochila o bolsa con las alteraciones posturales, se reporta que a pesar de usar de forma adecuada la mochila o bolsa el 49% presenta una alteración postural, por su parte el 13% de aquellos que usan de forma inadecuada su mochila o bolsa también presentaron alguna alteración postural, lo que concuerda con el estudio de Díaz (2013), el cual menciona que es necesario realizar más estudios para establecer la relación entre la manera de usar la mochila con la alteración postural del individuo ya que en su estudio no se evidenció relación directa de estas variables.

Durante el proceso, se presentaron algunas limitantes como escasez de información sobre el tema, carente bibliografía nacional reciente, y posteriormente en el proceso de obtención de datos la limitante detectada fue la dificultad para reunir al tamaño esperado de la población para que el estudio pudiera ser generalizado a la licenciatura, además de que la parte de la muestra que utilizó la bolsa de forma predominante fue muy pequeña en comparación a la que usa mochila.

Para futuras investigaciones, se sugiere indagar acerca del tiempo que la persona lleva utilizando una mochila o bolsa a lo largo de su vida, así mismo, se recomienda que se realice un estudio de tipo prospectivo longitudinal para poder llevar a cabo un seguimiento en el que desde el ingreso al primer semestre de la licenciatura se haga una valoración inicial seguido de valoraciones a lo largo de los semestres hasta su egreso para evidenciar los cambios que pudieran ocurrir a lo largo de este periodo de tiempo y la relación que hay con las alteraciones posturales.

4.2. Conclusiones

Se concluye que no existe una relación entre la presencia de alteraciones posturales de columna vertebral con el uso de mochila o bolsa puesto que, al analizar los resultados obtenidos de los participantes, la mayoría identificó su forma de usar la mochila o bolsa como adecuada.

Es importante que la valoración sobre la forma adecuada o inadecuada de cargar la mochila o bolsa debe ser realizada por el evaluador, debido a que puede presentarse un falso negativo, ya que la percepción del participante puede ser distinta a lo que el evaluador pueda encontrar.

Además, resulta importante analizar la influencia de variables como el peso que se carga en la mochila o bolsa, el tiempo que la usa, la condición física, el mobiliario de la universidad, entre otros, debido a que estos pueden contribuir a que el estudiante presente mayor predisposición a alteraciones posturales aunado a la forma de uso de la mochila o bolsa.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, M. A. (2013). Factores asociados a la postura corporal en estudiantes universitarios. *Rev CES Movimiento y Salud*, 11-18.
- Aguilera, J., Heredia, J. R., Peña G. y Segarra V. (2015). *La Evaluación Postural Estática (EPE): propuesta de valoración*. Recuperado de: Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y la Salud: <https://g-se.com/la-evaluacion-postural-estatica-epe-propuesta-de-valoracion-bp-b57cfb26dadaba>
- American Occupational Therapy Association. (Marzo de 2011). *Backpack strategies for parents and students*. Obtenido de <http://www.aota.org/backpack/index.asp>
- Barreras, M. T. (2011). Escoliosis: concepto, etiología y clasificación Martín. *Medigraphic*, 75-82.
- Canté C. K., Kent S. M. P., y Vásquez G. M. S. (2010). Factores posturales de riesgo para la salud en escolares de Ciudad del Carmen, Campeche. *UNACAR TECNOCENCIA*, 1-15.
- Chicaiza, M. (2013). Valoración postural en los niños/as de la unidad educativa Santo Domingo de Guzmán; y, programa de intervención educativa. Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca.
- Cisneros, G. A., y Sánchez L. G. (2016). Disfunciones posturales del raquis dorso lumbar, de estudiantes en edades comprendidas de 12 a 14 años de la unidad educativa academia militar del Valle, en el periodo Septiembre 2015 - Enero 2016. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11558/1/T-UCE-0020-001-2016.pdf>
- Conrado, J. R., Naidich, T. P., Daniels, D. L., Haughton, V. M., Tang, C. Y., Reidenberg, J. S., Lento, P. A., Stein, E. G., Fatterpekar, G. M.M, Choudhri, T. F., y Oyfe, I. (2014). Columna Vertebral Normal: Revisión General y Columna Cervical. 45-49.
- Commence, W. (2017). *Mochilas escolares online – características y precios*. Recuperado de: <http://www.mochilasescolaresonline.com/>
- Cottalorda, J., Bourelle, S., Gautheron, V. y Kohler, R. (2004). Mochila y enfermedad de la columna: ¿mito o realidad? *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur*. 90 (3), 207-214.

- Díaz, J. R. C., Silva, E. P., Acosta, L. V., & Campos, A. (2013). Caracterización postural en los preadolescentes del colegio Santo Tomás de Aquino en la ciudad de Bogotá. *Movimiento Científico*, 7(1), 105-113.
- Esparza O. M. J., Garcia A., Martínez R. A., Mengual G. J. M., Merino M. M., Pallás A. C. R., Sánchez R. C., Colomer R. M., Cortés R. O., Galbe S. V., y Soriano F. J. (2015). Cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. *Rev Pediatría Atención Primaria*, 159-179.
- Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Herrera, G. (2018). *6to informe de rectoría, Dr. Gilberto Herrera*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hong Y., Cheung G. (2003). Gait and posture responses to Backpack load during level walking in children. *Gait and Posture*, vol.17, 28-33.
- Jankovic, D., y Peng, P. (2015). Regional nerve blocks in anesthesia and pain therapy. Traditional and ultrasound-guided techniques. *Elsevier*, 467-498.
- Kendall, P. F. (2007). *Kendall's. Músculos. Pruebas Funcionales. Postura y Dolor*. España: Marbán.
- Korovessis, P. M., Koureas G., Zacharatos S., y Papazisis Z. (2005). Backpacks, Back Pain, Sagittal Curves and Trunk Alignment in Adolescents: A Logistic and Multinomial Logistic Analysis. *Lippincott Williams & Wilkins, Inc* , 247-255.
- Laiño, F. A. (2013). El peso transportado en las mochilas escolares: UN estudio en cuatro escuelas de la región metropolitana de Buenos Aires, Argentina. *Rev. salud pública*, 753-763.
- Lapierre, A. (1996). *La reeducación física: Dossat*.
- Latarjet, M. (1998). *Anatomía Humana*. España: Médica Panamericana.
- Lynn, K. C. (2005). *Ejercicio Terapéutico: Fundamentos y Técnicas*. Estados Unidos: Paidotribo.
- Martínez, G., Rodríguez P. D., López S. A. I., Zarco P. M. J., Ibáñez C. T., y Echeverría R. V. (2009). Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación*, 72-80.
- McFarlane J. G. (2003). Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical . *Archives of Disease in Childhood*, 12-17.
- Moore, K. I. (2007). *Anatomía con orientación clínica* . España: Médica Panamericana.

- Ortega Z. F., Ruiz R. L., Fernández S.M., Fernández G. R., y Linares M. M. (2014). Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gaceta Médica de México*, 432-439.
- Ortiz, M. J. K. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Medigraphic, Rev de Anestesiología*, S178-S179.
- Otzen, T., y Manterola, C. (2018). Técnicas de muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 227-232.
- Peñaloza A. Y., Cepeda L. J., Navarro V. M., Tirado T. A., Quintero M. S., Ramírez P., y Angarita A. (2013). Reproducibilidad interevaluador del Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal en estudiantes universitarios. *Fisioterapia*, 154-166.
- Pascale, M. C. (2001). Cifosis y lordosis. PubliCE Standard.
- Ríos, F. G. (2009). *Informe sobre las mochilas escolares*. Andalucía: FAPA.
- Sánchez, A. B. (2014). Exploración de columna y cadera. Cómo manejar la escoliosis. *Rev Pediatr Aten Primaria Supl*, 111-117.
- Sarmiento, F. C. (2009). Respuestas fisiológicas y biomecánicas ante el uso de maletas en niños, jóvenes y adultos. Revisión Sintemática. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 40-58.
- Tachdjian. (1985). Ortopedia pediátrica. Tomo 3. Editorial Interamericana. 2359-2360.
- Uria, A. M. (2008). *Columna Sana*. España: Paidotribo .
- Vallejos, L. (2013). *Manual básico para marroquinería*. España: Leandra vallejos .
- Veintemillas A. V. B. (2016). Alteraciones de la columna vertebral. *Radiología*, 115-127.
- Viry, C. C. (1999). Nonspecific back pain in children. A search for associated factors in 14-year-old schoolchildren. *Journal Article*, 381-388.
- Vizcaino, P. (2000). *La mochila*. Recuperado de: <http://scoutsecuador.slamonega.com/3.2 Mochila.pdf>
- Watson K. D., Papageorgiou A. C., Jones G. T., Taylor S., Symmons D. P. M., Silman A. J.,
- Zurita O.F. (2014). Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gaceta Médica de México*, 432-439

6. ANEXOS

6.1. Anexo 1. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE ENFERMERÍA

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: Día ___ Mes ___ Año ___

Nombre del estudio: Alteraciones posturales de columna vertebral ocasionadas por el uso inadecuado de mochila y/o bolsa en estudiantes universitarios.

Número de registro ante el Comité de Investigación: _____

Objetivo del estudio: Determinar las alteraciones posturales que se presentan con mayor incidencia en la columna vertebral ocasionadas por el uso inadecuado de mochila y/o bolsa en estudiantes universitarios de Fisioterapia.

Justificación: estudiar las alteraciones posturales de columna vertebral ocasionadas por el uso inadecuado de mochila y bolsa en los estudiantes pertenecientes a la Universidad Autónoma de Querétaro de la Licenciatura en Fisioterapia debido a que podría existir una modificación importante en la postura de los estudiantes ocasionada por la manera inadecuada de cargar una mochila o bolsa.

Procedimiento: se pedirá la participación de los estudiantes 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 bolsa además de conocer las variables sociodemográficas del participante (sexo, edad y semestre) en una segunda fase se pasará a la evaluación postural y la realización de la prueba de Adams y el formato FOSAC (Formato de Observación Sistemática y Alineación Corporal) en su apartado de columna vertebral para la identificar las alteraciones de la columna vertebral, se contará con la participación de colaboradores de ambos sexos (hombres y mujeres).

Posibles riesgos y/o molestias: no existe ningún tipo de riesgo y/o molestia debido a que solo será únicamente una evaluación de observación y no se aplicarán ninguna prueba invasiva.

Posibles beneficios que tendrá si participa en el estudio: como participante durante la realización del estudio podrá identificar el uso de correcto de mochila o bolsa y conocer si presenta alguna alteración a nivel de columna por el uso de estas.

Usted tiene derecho a que los resultados sean confidenciales y utilizados para cumplir con los objetivos de la investigación, a retirarse de la investigación sin que afecte su atención y a recibir información sobre los resultados del estudio.

Se le está invitando a participar en un estudio de investigación médica, antes de decidir si participa o no debe comprender cada uno de los apartados previos. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar cualquier duda. Una vez que haya comprendido el estudio y esté de acuerdo en su participación, se le pedirá que firme este formato.

Certifico que hablo, leo y escribo español y que entiendo en su totalidad esta declaración de consentimiento informado y que todas mis dudas han sido resueltas. Acepto participar en este proyecto de investigación.

Firma del participante

Nombre y firma del investigador

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio deberá dirigirse con:

Investigador responsable:

Investigador principal:

6.2. Anexo 2. Cuestionario de uso de mochila o bolsa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE ENFERMERÍA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



CUESTIONARIO: ¿USAS DE MANERA ADECUADA TU MOCHILA?

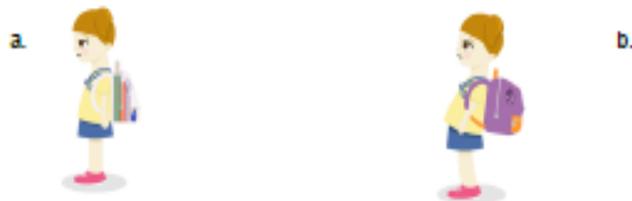
Fecha: Día ___ Mes ___ Año ___

Esta encuesta se realiza con la finalidad de determinar si usa de manera adecuada o inadecuada su mochila, consta de una serie de preguntas en las que deberá marcar la opción con la que se identifique mayormente. Todos los datos que proporcione son estrictamente confidenciales.

Instrucciones: responde cada pregunta según sea el caso.

Edad: _____ Sexo: H () M () Semestre: _____

1. Cuando usas tu mochila, ¿la parte baja de tu mochila queda aproximadamente 5 centímetros por debajo de tu cintura?
a. Sí b. No
2. Al traer cargada tu mochila, ¿esta queda completamente pegada a tu espalda?
a. Sí b. No
3. ¿Las correas de tu mochila están ajustadas de tal forma que el peso se distribuye igual en los dos hombros?
a. Sí b. No
4. ¿Cómo sueles usar tu mochila, cargada en 1 hombro o en los dos?
a. 2 hombros b. 1 hombro
5. ¿Cómo sueles ordenar las cosas en tu mochila?
a. Distribuyes los objetos en todos los compartimentos de la mochila
b. Solo usas un compartimento para guardar todos los objetos
6. ¿Cuidas tu postura cuando traes tu mochila cargada?
a. Sí, siempre cuidó que mi espalda y cuello estén rectos.
b. No, nunca pongo atención a eso.
7. Selecciona la imagen con la que mayormente te identificas cuando usas tu mochila



RESULTADOS	
Mayoría de a: usas de manera adecuada tu mochila	Mayoría de b: usas de manera inadecuada tu mochila

¡Gracias por participar!



CUESTIONARIO: ¿USAS DE MANERA ADECUADA TU BOLSA?

Fecha: Día ___ Mes ___ Año ___

Esta encuesta se realiza con la finalidad de determinar si usa de manera adecuada o inadecuada su bolsa, consta de una serie de preguntas en las que deberá marcar la opción con la que se identifique mayormente. Todos los datos que proporcione son estrictamente confidenciales.

Instrucciones: responde cada pregunta según sea el caso.

Edad: _____ Sexo: H () M () Semestre: _____

1. Cuando usas tu bolsa, ¿queda completamente pegada a tu cuerpo?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿La correa de tu bolsa está ajustada de tal forma que cuando caminas la bolsa no se separa de tu cuerpo?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Cambias de lado en que cargas tu bolsa cada cierto tiempo o siempre la carga del mismo lado?
 - a. Cambio de lado
 - b. Siempre el uso del mismo lado
4. Si la correa de tu bolsa es larga, ¿al cargarla la colocas sobre el hombro opuesto y la cruzas diagonalmente fig. 1? (si tu bolsa no tiene correa larga pasa a la pregunta 5).
 - a. Si
 - b. No
5. ¿Cómo sueles ordenar las cosas en tu bolsa?
 - a. Distribuyes los objetos en todos los compartimentos de la bolsa y los más pesados los pones al fondo.
 - b. Solo usas un compartimento para guardar todos los objetos
6. ¿Cuidas tu postura cuando traes tu bolsa cargada?
 - a. Sí, siempre cuido que mi espalda, hombros y cuello estén rectos.
 - b. No, nunca pongo atención a eso.
7. Cuando notas que lo que vas a cargar en tu bolsa pesa mucho:
 - a. Cargas algunos objetos en tus manos.
 - b. Todo lo cargas en la bolsa, aunque pese mucho.



Fig. 1

RESULTADOS	
Mayoría de a: usas de manera adecuada tu bolsa	Mayoría de b: usas de manera inadecuada tu bolsa

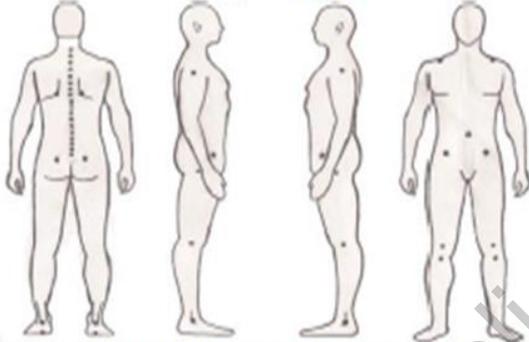
¡Gracias por participar!

6.3. Anexo 3. Instrumento de evaluación FOSAC

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE ENFERMERÍA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

FORMATO DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DE LA ALINEACIÓN CORPORAL

Nombre: _____ Fecha: _____
Edad: _____ Sexo: _____



MARQUE X EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE, SI OBSERVA INADECUADA ALINEACIÓN DEL SEGMENTO CORPORAL Y DIBUJE SOBRE EL ESQUEMA CORPORAL LA COLUMNA RESPECTIVA A LA DEFICIENCIA ENCONTRADA.

Plano posterior			Plano lateral derecho		Plano lateral izquierdo		Plano anterior		
I	D	Deficiencias		Deficiencias		Deficiencias	I	D	Deficiencias
↑	↑	Pliegue glúteo elevado	→	Anteversión de la pelvis	←	Anteversión de la pelvis	↑	↑	Elevación de pelvis
←	→	Inclinación lateral de la pelvis	←	Retroversión de la pelvis	→	Retroversión de la pelvis	↓	↓	Disminución distancia brazo-torso
↑	↑	Elevación de la pelvis	↓	Lordosis lumbar aplanada	↓	Lordosis lumbar aplanada	↙	↘	Cabeza inclinada
()	Escoliosis en C)	Hiperlordosis lumbar	(Hiperlordosis lumbar	↻	↻	Cabeza rotada
S	□	Escoliosis es S □ en □ invertida	→	Protrusión abdominal	←	Protrusión abdominal			
↙	↘	Cabeza inclinada	↓	Cifosis dorsal aplanada	↓	Cifosis dorsal aplanada			
↻	↻	Cabeza rotada	(Hipercifosis dorsal)	Hipercifosis dorsal			
)	Hipercifosis cervical	(Hipercifosis cervical			
			↓	Lordosis cervical aplanada	↓	Lordosis cervical aplanada			
			→	Cabeza hacia adelante	←	Cabeza hacia adelante			

6.4. Anexo 4. Formato para prueba Adams

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERETARO FACULTAD DE ENFERMERÍA LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA	
FORMATO ADAMS		
Nombre: _____ Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____		
Resultado: Marque con una X si el resultado es positivo o negativo. (+) (-)		
<p>Se coloca al individuo en posición de bipedestación, con el torso desnudo, o con el mínimo de ropa, descalzo, con las rodillas extendidas y los pies juntos.</p>		
<p>Pedirle al individuo realizar una flexión anterior de tronco de 50° a 65° según se explore la giba dorsal o protuberancia lumbar respectivamente. Los brazos se posicionan en suspensión vertical con las palmas de ambas manos en oposición.</p>		
<p>El explorador se sitúa en sedestación en el plano anterior o posterior respecto del sujeto a explorar, detectando la giba y/o protuberancia mediante visión del contorno</p>		
<p>Resultados: El aumento del relieve dorsal o lumbar genera una imagen de la giba o protuberancia que en el caso de la escoliosis será asimétrica, este incremento se considera signo positivo que indica en este caso presencia de escoliosis.</p>		

6.5. Anexo 5. Respuestas cuestionario uso de mochila

Pregunta	Porcentaje	
1. Cuando usas tu mochila, ¿la parte baja de tu mochila queda aproximadamente 5 centímetros por debajo de tu cintura?	a) Si 50.0%	b) No 50.0%
2. Al traer cargada tu mochila, ¿esta queda completamente pegada a tu espalda?	a) Si 71.3%	b) No 28.8%
3. ¿Las correas de tu mochila están ajustadas de tal forma que el peso se distribuye igual en los dos hombros?	a) Si 81.3%	b) No 18.8%
4. ¿Cómo sueles usar tu mochila, cargada en 1 hombro o en los dos?	a) 2 hombros 91.3%	b) 1 hombro 8.8%
5. ¿Cómo sueles ordenar las cosas en tu mochila?	a) Distribuidas 76.3%	b) Sin distribución 23.8%
6. ¿Cuidas tu postura cuando traes tu mochila cargada?	a) Si 40.0%	b) No 60.0%
7. Imagen de carga correcta o incorrecta	a) Correcta 73.8%	b) Incorrecta 26.3%

6.6. Anexo 6. Respuesta cuestionario uso de bolsa

Pregunta	Porcentaje	
1. Cuando usas tu bolsa, ¿queda completamente pegada a tu cuerpo?	a) Si 66.7%	b) No 33.3%
2. ¿La correa de tu bolsa está ajustada de tal forma que cuando caminas la bolsa no se separa de tu cuerpo?	a) Si 83.3%	b) No 16.7%
3. ¿Cambias de lado en que cargas tu bolsa cada cierto tiempo o siempre la carga del mismo lado?	a) Cambio de lado 83.3%	b) Siempre el mismo lado 16.7%
4. Si la correa de tu bolsa es larga, ¿al cargarla la colocas sobre el hombro opuesto y la cruzas diagonalmente?	a) Si 33.3%	b) No 66.7%
5. ¿Cómo sueles ordenar las cosas en tu bolsa?	a) Distribuidas 66.7%	b) Sin distribución 33.3%
6. ¿Cuidas tu postura cuando traes tu bolsa cargada?	a) Si 50.0%	b) No 50.0%
7. Cuando notas que lo que vas a cargar en tu bolsa pesa mucho:	a) Algunos objetos en manos 83.3%	b) Todo en la bolsa 16.7%