

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIO/A EN TERAPIA FÍSICA**

**INFLUENCIA DEL PESO Y TRASPORTE DEL EQUIPAJE
ESTUDIANTIL SOBRE EL DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN
COLUMNA VERTEBRAL Y MIEMBRO SUPERIOR EN ESTUDIANTES
DE TERAPIA FÍSICA DE OCTAVO SEMESTRE DE LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

Elaborado por:

PAULA MARTINA CAMACHO MANCHENO

QUITO, SEPTIEMBRE 2020

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo con una dirección temporal prospectiva y transversal con información cuantitativa y cualitativa con el objetivo de identificar los efectos del peso y transporte del material universitario sobre el dolor musculoesquelético en columna vertebral y miembro superior en estudiantes de octavo nivel de la carrera de Terapia Física. La muestra constó de 12 participantes. Se calculó el peso y la talla del estudiante, el peso del aditamento que carga y mediante un cuestionario se recolectó la información relacionada con hábitos estudiantes y el dolor musculoesquelético que presenta.

Se concluyó que ningún estudiante carga un peso excesivo en su mochila pero que sin embargo, existe una prevalencia de dolor musculoesquelético del 91.67% de intensidad moderada localizado en columna vertebral y hombros. Además que a la asociación de variables se encontró que a un peso que se aproxima al límite recomendado, la frecuencia del dolor aumenta.

Palabras clave: peso del equipaje estudiantil, peso corporal, dolor musculoesquelético, columna vertebral, miembro superior.

ABSTRACT

An observational, descriptive study with a prospective and transverse temporal direction with quantitative and qualitative information was done in order to identify the effects of weight and transport of university material on musculoskeletal pain in the spine and upper limb in eighth-level students of the Physical Therapy degree from the *Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito*. 12 students participated in the study. The weight and height of the student, the weight of the backpack and the information related to student habits and the musculoskeletal pain that they had were calculated using a questionnaire.

It was concluded that no student carries excessive weight in their backpack, but nevertheless, most of them (91.67%) present moderate pain in the spine and shoulders associated with it. Furthermore, at a weight approaching the recommended limit, the frequency of pain increases.

Keywords: backpack weight, body weight, musculoskeletal pain, spine, upper limb.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres Catalina y Renán y a mi hermana Renata por su apoyo incondicional no solo a lo largo de mis estudios sino de mi vida entera.

No puedo dejar de lado a los amigos que conocí a lo largo de este camino. Pude darme cuenta lo afortunada que fui de cruzarme con gente valiosa que en esos momentos de cansancio y duda me extendieron sus manos y me brindaron palabras de aliento. Aplaudó y gozo de sus logros como si fueran míos.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a todos mis docentes. Me llevo algo de cada uno de ellos, no solo hablando del aspecto académico y profesional sino de la calidad de personas que son.

A mis compañeros que me brindaron su tiempo para realizar este trabajo de investigación y mostrarse siempre colaborativos. Fueron una parte crucial de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. El problema	12
1.3. Justificación.....	13
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo General.....	14
1.4.2. Objetivos Específicos	14
1.5. Metodología.....	14
1.5.1. Tipo de estudio.....	14
1.5.2. Diseño y tamaño de la muestra	15
1.5.3. Selección de participantes.....	15
1.5.4. Fuente, técnicas e instrumentos	15
1.5.5. Plan de análisis de información	17
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Generalidades de la columna vertebral.....	18
2.1.1. Estructura vertebral.....	18
2.1.2. Curvaturas fisiológicas	19
2.1.3. Funciones de la columna vertebral.....	20
2.1.4. Alteraciones más frecuentes en la columna vertebral	21
2.2. Generalidades de miembro superior	22
2.2.1 Articulaciones de miembro superior.....	22
2.3. Etapa estudiantil universitaria	24
2.4. Equipaje estudiantil.....	25
2.4.1. Regulación del Peso de las Mochilas	27
2.4.2. Efectos de la carga y el transporte del material estudiantil	29
2.5. Manipulación de cargas.....	31
2.6. Trastornos musculoesqueléticas.....	33
2.6.1. Dolor.....	35
2.6.2. Dolor musculoesquelético.....	36
CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS	38
3.1. Caracterización demográfica de la población.....	38

3.1.1. Movilidad y transporte del equipaje.....	40
3.1.2. Análisis de la carga del equipaje.....	41
3.2. Peso del equipaje estudiantil que influye sobre el dolor músculo esquelético en esta población.....	53
3.3. Asociación de variables	53
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	59
4.1. Características de la población estudiada.....	59
4.2. Peso del equipaje estudiantil	60
4.3. Asociación de variables	61
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	65
ANEXOS	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sexo del estudiante.....	38
Gráfico 2: Medio de transporte para movilizarse a su lugar de estudio.....	40
Gráfico 3: Manera de llevar el equipaje.....	41
Gráfico 4: Calificación del peso del equipaje estudiantil.....	43
Gráfico 5: Percepción subjetiva que tiene el estudiante sobre el peso de su equipaje.....	45
Gráfico 6: Tiempo aproximado en minutos que el estudiante carga su equipaje por día.....	45
Gráfico 7: Porcentaje de estudiantes que asocia su dolor con la carga y transporte del peso de su equipaje estudiantil.....	47
Gráfico 8: Imagen de identificación de dolor en la espalda.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Rangos de edad y nivel de estudio junto con el rango de peso máximo de la mochila escolar respecto al peso aproximado del estudiante.....	29
--	----

Tabla 2: Altura, Peso e Índice de Masa Corporal de los estudiantes.....	40
Tabla 3: Peso del estudiante, peso del equipaje de carga y el peso ideal respecto al 15% del peso corporal de cada estudiante.....	43
Tabla 4: Localización de dolor en el cuerpo.....	47
Tabla 5: Localización del dolor en una zona específica de la espalda.....	48
Tabla 6: Evaluación de dolor con la escala de EVA.....	49
Tabla 7: Tiempo de inicio de dolor.....	49
Tabla 8: Tipo de aparición.....	50
Tabla 9: Momento en que aparece.....	50
Tabla 10: Frecuencia del dolor a lo largo de la semana.....	51
Tabla 11: Intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición.....	51
Tabla 12: Otros síntomas o sensaciones que presenta.....	52
Tabla 13: Asociación entre el peso del equipaje junto con algunas características de la población.....	54
Tabla 14: Asociación entre el peso del equipaje y el manejo del mismo.....	55
Tabla 15: Asociación entre el peso del equipaje y el dolor.....	56
Tabla 16: Prueba estadística de Chi-cuadrado con los datos del peso subjetivo que carga el estudiante y el cambio de la intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición.....	58
Tabla 17: Prueba estadística de Chi-cuadrado con los datos del peso subjetivo que carga el estudiante y el cambio de la intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición.....	58

INTRODUCCIÓN

La mochila es uno de los accesorios imprescindibles en el entorno educativo. Durante el periodo estudiantil, el peso del equipaje estudiantil oscila entre el 17% y el 25% de su peso corporal (PC) (Azhar N. , Aidy, Mohd, & Soelaiman, 2018). Se ha determinado por parte del Ministerio de Educación del Ecuador a partir del 2018 en el acuerdo Mineduc-2018-00049- que el mismo sea del 10% del peso del alumno limitando esta cantidad de carga de dicho accesorio. Para ser específicos, esto se determinó para los estudiantes de Educación General Básica, en sus subniveles de preparatoria, elemental y media; y del 15% del peso corporal para los alumnos de educación básica superior y bachillerato (Falconí, 2018). Todo esto con el objetivo de prevenir alteraciones posturales, deformaciones importantes en columna por la afectación de los discos intervertebrales, lesiones en hombros, cadera o rodilla sumándose a esto las sensaciones de fatiga y cansancio en el estudiante. Numerosos trabajos publicados también reflejan la relación entre el uso de mochilas y la afectación a la función pulmonar (Falconí, 2018).

Instituciones importantes alrededor del mundo como *Backpack Safety America*, Asociación Americana de Terapia Física, Consejos de Seguridad de Mochilas Escolares, Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, Academia Americana de Pediatría y Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades concuerdan con poner un límite al peso al equipaje estudiantil (Azhar N. , Aidy, Mohd, & Soelaiman, 2018). A partir de esto ya varios países se han unido a esta medida y la han puesto en marcha por las cifras preocupantes sobre los dolores musculoesqueléticos que presentan estudiantes a temprana edad (Laíño, Santa María , Bazán, & Mainero, 2013). Cabe mencionar que dicha medida en el Ecuador solo aclara la relación del peso del equipaje con el peso del estudiante hasta el rango de 17 años de edad, sin registrarse importante información de niveles educativos más altos (Falconí, 2018).

Tanto el estudiante como su institución educativa están envueltos en este tema debido a que por un lado el estudiante debe identificar una mochila que se adapte a sus necesidades, llevar solo necesario en ella, cargarla correctamente y organizarla de manera adecuada. Por otro lado la institución educativa debe brindarle herramientas que le faciliten al estudiante poder llevar un peso adecuado en su equipaje, como por ejemplo el proveerle de canceles o espacios que le permitan guardar ahí sus materiales. Así también la

posibilidad de trabajar con plataformas y tareas en línea o apoyarse con bibliografía digitalizada (Falconí, 2018).

Este peso en el aditamento que en ocasiones llega a ser excesivo ocasiona una progresiva inclinación del cuerpo por el desequilibrio que genera la sobrecarga desalineando el esquema corporal (Mejía Balcázar, Aguilar Aguilar, & Mejía Baraja, 2017) exagerando o aumentando la curva lumbar, dorsal o cervical influyendo en el trabajando coordinado con la musculatura corporal afectando a la movilidad tanto de miembros superiores e inferiores, el equilibrio, la propiocepción, función articular eficaz, coordinación y alejando por completo sensaciones de bienestar corporal (Macedo, y otros, 2017).

Los hábitos posturales en el trabajo, estudio y ocio son muchas veces los factores moderadores, no agresivos, pero si persistentes, que llevan a disfunciones somáticas y a consecuencias en la salud (Kendall, Kendall, Provance, & Romani, 1985). Los músculos, huesos y articulaciones dan forma y estructura a nuestro cuerpo, protegen todos los órganos y permite el movimiento y si alguna de estas partes se ve afectada y no mantienen una postura armónica y adecuada se producirá dolor y una serie de limitaciones en su funcionamiento (Macedo, y otros, 2017).

Bajo las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta la existencia de múltiples factores de riesgo en el entorno educativo se llevó a cabo el presente estudio para identificar los efectos del peso y transporte del equipaje estudiantil sobre el dolor musculoesquelético a nivel columna vertebral y/o en miembro superior en estudiantes de octavo semestre de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Este documento contratará de un Primer Capítulo donde se hallan los aspectos básicos de este trabajo de investigación. En el Capítulo II se encuentra el Marco Teórico mostrando información relevante de la temática sumándose también nuestra hipótesis planteada. En el Capítulo III se muestra los resultados obtenidos del estudio en base al objetivo general y los objetivos específicos del trabajo. La discusión, conclusiones y recomendaciones se muestran finalmente en el Capítulo IV.

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La relación biomecánica entre determinados instrumentos y su manejo diario, y algunos tipos de trastornos músculo-esqueléticos se ve muy clara y se la reconoce dentro de los estudios ergonómicos realizados en el entorno laboral pues las sociedad ha mostrado una gran preocupación en esta problemática y se ha ido progresivamente ocupando de la misma. Pero resulta llamativa la escasez de trabajos científicos respecto a los riesgos que puede suponer para estudiantes universitarios el desplazamiento cotidiano y manejo del material de estudio en su equipaje estudiantil (Laiñ, Bazán, Claudio, & Mainero, 2013).

Las mochilas cargadas por largos periodos de tiempo sobre hombros y espalda con un peso excesivo y usadas incorrectamente repercuten en el sistema músculo-esquelético, manifestándose dolores de espalda, cuello y hombros, mala circulación e inclusive cambios en la marcha afectando a la postura corporal en general (Herbst de Oliveira, Gorgoni, & Corrêa, 2017). En algunos casos no se trata solo de trastornos funcionales no estructuras sino que los mismos se vuelven de carácter evolutivo produciendo alteraciones anatómicas y que tendrán consecuencias graves en la edad adulta (Brzęk, y otros, 2017).

El presente estudio contribuirá de manera positiva a que en base al conocimiento y la descripción de las características del peso cargado y su manejo por parte de los estudiantes podamos identificar la influencia de este equipaje estudiantil sobre el dolor en la estructura corporal de manera que, si existe riesgo en este tipo de población se pueda en un futuro y junto con más estudios trabajar a tiempo en el ámbito de la prevención desde edades tempranas permitiendo que la persona se desenvuelva sin impedimento alguno en sus actividades estudiantiles o laborales sin alterar su calidad de vida.

Existen pocos estudios a nivel local que demuestren la magnitud de este problema en niveles de educación superior. Dentro de la Universidad Católica del Ecuador sede Quito no se han realizado estudios que revelen el efecto que tiene el peso y transporte del equipo universitario sobre la columna vertebral y miembro superior y la aparición de sintomatología dolorosa, por lo que es importante realizar un estudio que permita determinar dichos efectos Por lo que se plantea la siguiente pregunta ¿Cuáles son los efectos sobre el dolor a nivel

musculoesquelético en columna y miembro superior que puede causar el peso y transporte del equipaje estudiantil en el estudiante de Terapia Física de octavo nivel?

1.2. El problema

El dolor de espalda se ha vuelto una problemática de la sociedad actual afectando tanto a hombres como mujeres siendo así que entre el 70 y 80% de la población en algún momento de su vida lo ha experimentado (Santos-Cueva, 2019). Lo preocupante es que no es solo un problema de la población adulta sino que se ha convertido en una sintomatología común en individuos jóvenes. Estudio sobre Conductas de los Escolares relacionadas con la Salud nos muestran que el porcentaje de niños y niñas que han padecido dolor de espalda aumenta a partir de los 10 años de edad y, alrededor de los 15 años encontramos que el porcentaje de jóvenes con dolor de espalda es similar al de adultos (Sifuentes & Morell, 2017). Esta información es importante debido a que la población que padecen dolor de espalda diariamente pueden terminar padeciendo una dolencia de carácter crónico en la adultez. Se revelan también datos que sustentan esta información indicando que el “43% de los estudiantes de entre 11 y 18 años ha tenido dolor de espalda, y de ellos, en base a la frecuencia del dolor cerca del 9% lo padece casi a diario” (Encarna, 2018).

Se han reconocido diversos factores de riesgo que tiene una asociación directa con el dolor de espalda y miembro superior. Entre ellos están los factores antropométricos, psicológicos, psicosociales, aquellos relacionados con el estilo de vida, con el entorno académico en donde se destacan el uso de mochilas y, el mobiliario (International Association for the Study of Pain, 2009). Como se mencionó la carga del material escolar es un riesgo en esta población pero no es solo el estudiante de nivel escolar es el que lleva consigo una mochila para transportar sus útiles y herramientas estudiantiles sino que también se incluye aquí el alumno de colegio, universidad y hasta en algunos casos por parte de un adulto para su trabajo (Alberola, Perez, Casares, Cano, & Andrés de Llano, 2010).

Toda esta población está sometida a cargas que al final no solo comprometerá a la espalda aumentando la tensión y fatiga muscular, sino también a zonas distales a la misma como son hombros y brazos, experimentando entumecimiento u hormigueo cuando los nervios se encuentran comprimidos (Monroy, González, & Santillán, 2017). Este trabajo adicional que realizará nuestro cuerpo y sus estructuras tanto blandas y óseas, terminarán

en compensaciones modificando la postura corporal del estudiante que se desencadenarán con el tiempo en trastornos y deterioros funcionales (Monroy, González, & Santillán, 2017).

A esta problemática se suma que, en muchas ocasiones el equipaje estudiantil no cuenta con las características ideales para brindar comodidad y seguridad al estudiante y que, el equipaje que en sí ya es pesado; muchas veces no es cargado de forma adecuada distribuyendo su peso uniformemente (American Academy of Pediatrics, 2016). Todos estos aspectos son muchas veces desconocidos o poco importantes para el estudiante por lo que si se hace una investigación en esta temática con resultados interesantes de esta realidad, próximamente se podrían exponer todos estos y más factores para el conocimiento de esta población (Azhar N. , Aidy, Mohd, & Soelaiman, 2018). Analizar el peso del equipaje es solo una parte de lo que engloba por completo al entorno educativo.

1.3. Justificación

Es de gran importancia identificar aquellas estructuras o zonas corporales más propensas a sufrir daños por el peso cargado en el aditamento estudiantil para reflejar el impacto de esta problemática en una población joven. No podemos olvidar que los estudios epidemiológicos realizados en diversos países muestran que los trastornos musculoesqueléticos se presentan en las diversas actividades humanas y en todos los sectores económicos, e implica un inmenso costo para la sociedad representando la causa más común de dolores severos de larga duración y de discapacidad física (Organización Mundial de la Salud, 2019).

Un Fisioterapeuta, dentro de su profesión, su cuerpo es su principal herramienta de trabajo por lo que si alguna parte de él se lesiona esto pronto influirá directamente en su desempeño. Hay que tomar en cuenta igualmente que la imagen de un profesional y su postura habla mucho de él mismo, reflejando y transmitiendo muchas veces su tipo de personalidad, estado de ánimo y hasta su estado de salud y bienestar siendo así que al momento de verse afectada por algún tipo de trastorno o dolencia se visualiza por parte de las personas que lo rodean, un perfil negativo sobre él mismo como profesional.

La realización de este trabajo también parte de una experiencia personal. Desde que soy estudiante de colegio sufría fuertes dolores de espalda al cargar mi mochila y desde una percepción personal sentía que cargaba demasiado peso por lo que llegaba a mi casa muy

agotada y adolorida. El dolor permaneció y mi preocupación aumentó cuando actualmente que soy estudiante universitaria me sometí a pesos aún mayores que debía cargar. Actualmente dentro de mí mochila no solo llevo material de estudio como cuadernos, libros o mi cartuchera, sino también ropa, zapatos y mi almuerzo por lo que poco a poco el peso aumentó y con eso el dolor en espalda y en hombros. Asisto a la universidad 5 días a la semana y además debo trasladarme en transporte público a distintos lugares donde realizo mis prácticas estudiantiles llevando conmigo mi mochila. Las molestias que presentaba eran comunes con algunos de mis compañeros y es allí donde encontré una problemática que necesitaba una solución y ser estudiada más a profundidad.

Estudios relacionados con esta temática son escasos a nivel nacional y aún más en una población de estudiantes universitarios.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Identificar los efectos del peso y transporte del equipaje estudiantil sobre el dolor musculoesquelético a nivel columna vertebral y/o en miembro superior en estudiantes de octavo semestre de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador durante el periodo 02-2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Caracterizar demográficamente a la población involucrada en el estudio
2. Determinar el peso del equipaje que influye sobre el dolor a nivel de columna vertebral y miembro superior en los estudiantes de octavo semestre de la carrera de Terapia Física.
3. Identificar la asociación que existe entre la variable de peso del equipaje y el dolor musculoesquelético presente en los estudiantes mediante la prueba Chi-cuadrado con el programa estadístico SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

1.5. Metodología

1.5.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo con una dirección temporal de tipo prospectiva y transversal manejando información de carácter cuantitativo y cualitativo todo esto con el objetivo de identificar los efectos del peso y transporte del material universitario

sobre el dolor musculoesquelético a nivel de columna vertebral y miembro superior en estudiantes de octavo nivel de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito.

1.5.2. Diseño y tamaño de la muestra

El estudio estuvo constituido por una muestra de 12 estudiantes matriculados en octavo nivel de la carrera de Terapia Física. Un total de 5 hombres y 7 mujeres entre un rango de edad de 20 y 25 años.

1.5.3. Selección de participantes

La muestra para este estudio fue tomada al azar y con la afirmación del compromiso de cada participante a lo largo de la elaboración de este estudio.

Criterios de inclusión

- Pertenecer a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito
- Cursar octavo semestre de la carrera de Terapia Física
- El participante debe contar con una balanza para calcular su peso corporal y el de su equipaje estudiantil.

Criterios de exclusión

- No aceptar participar en el estudio
- Contestar de manera incompleta el cuestionario aplicado para la recolección de datos
- Se excluyeron a los estudiantes que padezcan de algún tipo de patología crónica que pudiera provocar dolor frecuente en su espalda y miembro superior o que la misma le impida o dificulte cargar y transportar su equipaje universitario de manera independiente.

1.5.4. Fuente, técnicas e instrumentos

Fuentes primarias

El principal instrumento de recolección de datos fue un cuestionario realizado en formato digital haciendo uso de la aplicación de Formularios Google. Este cuestionario fue enviado y contestado directamente por el estudiante. El mismo constó de 21 preguntas de identificación, abiertas, cerradas y de respuestas múltiples. Aquí se recolectó información

demográfica del estudiante, medidas antropométricas, datos relacionados con el contexto académico (hábitos escolares), su equipaje estudiantil y si era el caso, información sobre la sintomatología dolorosa que presenta. Se adjunta aquí la dirección electrónica del cuestionario: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe7FM1DDv8pExdJG-rqGWSrKLvhMBs31cgtl6B-qPN3WZoQ/viewform?usp=sf_link.

Un dato de gran importancia para esta investigación fue el peso del equipaje estudiantil, definida como la cantidad de masa que se transporta en un equipaje. Se calculó el peso en kg de la mochila haciendo uso de una balanza cuantificando de esta manera los datos con mayor exactitud. Dentro de la mochila de cada estudiante se debían encontrar todos los materiales académicos que con más frecuencia son llevados.

Los tipos de balanza más utilizados fueron la balanza digital y la de tipo resorte. Por un lado la balanza digital es una herramienta que brinda precisión en sus datos siendo así que consta de un solo platillo para colocar el objeto a medir y un software que calcula el peso para mostrarlo en una pantalla. Por otro lado la balanza de resorte mide utilizando como graduación la extensión y contracción de un resorte colocando entonces el objeto a medir sobre el plato y el resorte estirado ejerce una presión sobre él que estará calibrada para conocer la masa. El peso total cargado por cada estudiante fue categorizado como bajo, normal o superior al peso sugerido por el acuerdo del Ministerio de Salud del Ecuador y el Real Decreto 487/1997.

A este estudio se sumaron también el uso fotografías capturadas con teléfonos móviles en todos los planos anatómicos de cada individuo participante del estudio en donde se observó al mismo cargando su equipaje estudiantil, de manera que se pueda visualizar y afirmar el tipo de equipaje que carga y algunas de las características principales del mismo.

El dolor fue el principal síntoma analizado y evaluado en este estudio. Las sub-variables analizadas del dolor fueron: la localización, cuándo, desde cuándo, cuánto, cómo fue el comienzo del dolor, su evolución en el tiempo y la existencia de sensaciones asociadas. Todas estas preguntas relacionadas con el dolor fueron en total 10 de las totales del cuestionario. Al dolor se lo cuantifico con ayuda de la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) cuyo objetivo es medir la intensidad de dolor que tiene una persona refiriéndonos al dolor como una sensación subjetiva y un término para señalar una sensación de molesta, aflictiva y por lo general desagradable en el cuerpo. La valoración reflejaba un dolor leve si este era puntuado como menor o igual a 3, era considerado un dolor moderado si la

valoración se sitúa entre 4 y 7, y un dolor severo si la valoración era igual o superior a 8. Cabe recalcar que este formato de cuestionario nos permitió indagar y registrar características del dolor que el estudiante padece acercándonos a un posible diagnóstico clínico.

En resumen tanto la utilización de un cuestionario, así como también de una herramienta que cuantifique y determine la masa de un cuerpo y de fotografías de evidencia permitieron una adecuada anamnesis del paciente convirtiéndose en instrumentos valiosos para la recolección de datos y la realización de este estudio.

Fuentes secundarias

Se utilizó referencias bibliográficas de artículos científicos de alta evidencia. Libros, ensayos y otras tesis de calidad fueron también fuentes valiosas para recolectar información del tema tratado.

1.5.5. Plan de análisis de información

Las conclusiones fueron elaboradas a partir del registro de datos objetivos calculando el peso en kg del equipaje estudiantil y su relación con el peso corporal del estudiante e identificando si el peso es el adecuado o no. La información obtenida del cuestionario en formato Google con los datos informativos del estudiante, su contexto estudiantil y la sintomatología dolorosa nos permitió tabular directamente las respuestas de cada pregunta brindándonos un resumen completo y detallado con ayuda de gráficos y tablas desde un inicio. De igual manera fue posible verificar los resultados por pregunta y por participante con ayuda de esta herramienta.

Para la tabulación final de estos datos se utilizó una hoja de cálculo en Excel Office edición 2018 agrupando datos según las variables definidas de nuestro estudio y registrando el peso medido de la mochila de cada individuo. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) donde obtuvimos gráficos y tablas de frecuencia para caracterizar a la población. Se hizo uso de la prueba Chi-cuadrado para realizar asociaciones y correlaciones estadísticas entre el peso de la mochila estudiantil y las demás variables analizadas.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades de la columna vertebral

La columna vertebral es una estructura compleja osteofibrocartilaginosa, compuesta por segmentos óseos móviles, fascia, músculos y ligamentos. Está conformada por 33 vértebras que están separadas entre sí por discos fibrocartilaginosos. De estas 33, únicamente las primeras 27 tienen la capacidad de producir movimiento (Hochschild, 2017).

Según su localización las vértebras se clasifican en:

- Cervicales: 7
- Torácicas: 12
- Lumbares: 5
- Sacras: 5
- Coccígeas: 3-4

2.1.1. Estructura vertebral

Una vértebra típica está conformada por el cuerpo vertebral, el arco vertebral y siete apófisis en su arco posterior. El arco vertebral está conformado por un pedículo y una lámina de cada lado y rodea al foramen vertebral. Los pedículos tienen una escotadura vertebral superior y otra inferior que conjugadas con las vértebras superior e inferior correspondientes forman los forámenes intervertebrales o agujeros de conjunción. Las siete apófisis se distribuyen en dos transversales y una espinosa donde están las inserciones musculares paravertebrales de los planos profundos y cuatro articulares que vienen a ser las carillas que están cubiertas de cartílago y sirven para restringir y permitir los arcos de movilidad de acuerdo a su orientación espacial en cada región (Kapandji, 2008). En cada una de las vértebras existe un agujero vertebral que a lo largo del raquis se convierte en el canal raquídeo (López, y otros, 2020). Las vértebras se articulan en 3 puntos, los cuerpos a través de los discos intervertebrales, articulación cartilaginosa o anfiartrosis y a través de dos articulaciones sinoviales planas que se llaman cigoapofisiarias (Kapandji, 2008).

Una característica de las vértebras es que van aumentando de tamaño y de resistencia en dirección cráneo-caudal esto porque, deben sostener un peso cada vez mayor. Las vértebras están unidas entre sí por discos intervertebrales. El mismo está formado en su

parte central por el núcleo pulposo compuesto en un 88% de agua y careciendo de vasos o nervios (Kapandji, 2008). En la parte externa de este disco está el anillo fibroso que contiene diez y hasta más anillas concéntricas reforzadas con colágeno y orientadas en ángulos alternantes de alineación; por eso, si se ejercen sobrecargas rotacionales sobre la columna, las fibras del disco están orientadas de tal modo que algunas fibras siempre oponen resistencia a esta deformación. Estos discos actúan como espaciadores y amortiguadores además de absorber las sobrecargas rotacionales (Thompson, y otros, 2018).

El núcleo pulposo de los discos vertebrales se mueve según los movimientos de la columna. En flexión el núcleo pulposo se desplaza hacia atrás y en extensión el núcleo pulposo se desplaza hacia adelante. Los discos intervertebrales suman aproximadamente 20% - 30% de la altura de la columna sana. Si se va perdiendo el núcleo pulposo, el espacio que hay entre vertebra y vertebra se reduce. Esta deshidratación del disco provocará que las otras articulaciones generen más compresión y provoquen dolores articulares o hasta compresiones nerviosas (Kapandji, 2008).

2.1.2. Curvaturas fisiológicas

Si observamos la columna de un adulto en el plano sagital, afirmamos que el mismo no es rectilínea a diferencia de su forma en la vista de frente, puesto que existen cuatro curvaturas normales que van apareciendo durante el crecimiento del ser humano en su afán por descubrir y experimentar el mundo. Existe una cifosis dorsal y sacra; y una lordosis cervical y lumbar es decir cóncava en sentido posterior por lo que a la aparición de una curvatura en el eje transversal se la estaría categorizando como patológica (Kapandji, 2008).

Durante el período prenatal toda la columna vertebral está arqueada en cifosis, por la posición fetal dentro de la cavidad uterina. Cuando el niño nace y se desarrolla, la primera curvatura en desarrollarse es la cervical, la cual se adquiere una vez que el niño empieza a mostrar interés por su entorno y extiende su cuello levantando su cabeza para una vista más amplia, esto ocurre a los 3 meses aproximadamente (Arteaga & García, 2017). Por otro lado hablando de la columna lumbar, esta es la última en formarse y sucede cuando el niño es capaz a sentarse, mantenerse en bipedestación y caminar. En un inicio la misma mantendrá esa concavidad hacia al frente, después del año se rectificara, a los 3 años adquirirá una leve lordosis que se afianzara a las 8 años volviéndose definitiva a los 10 años de edad. La columna torácica y sacra preservan su cifosis original, por lo que son llamadas curvaturas primarias, mientras que la cervical y lumbar, por su adaptación son llamadas secundarias

(Arteaga & García, 2017). La presencia de estas curvas es esencial para una mecánica normal de nuestro cuerpo, aumentando la resistencia de la columna y favoreciendo a la estática del cuerpo equilibrando la transmisión de las fuerzas sobre el raquis (Pratali, Diebo, & Schwab, 2017).

El raquis es una estructura rígida pero también flexible existiendo en todo su tramo un conjunto de músculos y ligamentos que le brindan estas características. El raquis a nivel cervical sostiene el cráneo y debe por ello estar situado lo más cerca posible de centro de gravedad del mismo. Ya a nivel torácico se extiende hacia atrás dando paso a los órganos del mediastino y finalmente a nivel lumbar soportando el peso de todo el tronco retomará una posición central dando esa prominencia abdominal (Arteaga & García, 2017).

Se puede agregar a esta información que la presencia de las curvaturas raquídeas aumenta la resistencia de la columna a las fuerzas de compresión, por lo que una columna con sus curvaturas normales tiene una resistencia a las fuerzas de compresión diez veces mayor que una columna rectilínea. La presencia de las curvas raquídeas permite una descomposición de fuerzas de compresión axial, es decir una distribución adecuada de la misma entre varios puntos soportando una cantidad de presión en límites establecidos (Kapandji, 2008). Como consecuencia del desarrollo de estas curvaturas aproximadamente entre el 60-70% de la carga recae sobre los cuerpos vertebrales y el 30-40% restante recae sobre la columna de articulaciones interapofisarias. La parte anterior está más especializada en el soporte de carga y la posterior en la libertad de movimiento. Siendo el caso que las curvaturas ideales no se encuentren formadas correctamente existirá una escasa resistencia y se comprometería de una forma significativa la capacidad y libertad de movimiento (Kapandji, 2008).

2.1.3. Funciones de la columna vertebral

La columna vertebral tiene un total de cuatro funciones principales, siendo la primera de ellas y la más evidente, la capacidad de mantener el tronco erguido. La columna es un elemento de sostén que, con la ayuda de la intervención muscular y ligamentosa, estabiliza el tronco en contra de la fuerza de la gravedad manteniendo el punto de equilibrio en posición bípeda. Además debido a que la columna está formada por numerosas vértebras articuladas entre sí sumándose sus cualidades de rigidez y flexibilidad y la aparición de las

cifosis y lordosis, contribuye a la movilidad del tronco de forma armoniosa y funcional (Bogduk, 2016).

La columna también sirve de punto de anclaje a músculos, ligamentos y órganos internos, como, por ejemplo, el diafragma o los intestinos. El raquis además de dar este sostén a nuestro tronco brinda protección a las estructuras nerviosas del canal raquídeo. Tomando en cuenta que cada una de sus vertebrae que la conforman, como se mencionó antes, cuentan con un orificio en la parte posterior denominado orificio vertebral, que en conjunto forman el canal raquídeo por donde pasa la medula espinal brindándole la protección ósea necesaria en todo su permitiendo una transmisión de impulsos nerviosos adecuadamente desde el cerebro al resto del cuerpo y viceversa (Bogduk, 2016).

2.1.4. Alteraciones más frecuentes en la columna vertebral

— Cifosis

La cifosis es una alteración del plano sagital de la columna con un aumento de la curvatura cifótica funcional a nivel dorsal, que oscila en un rango entre los 20 y 40° entre el platillo superior de T5 y el platillo inferior de T12. La patología más frecuente relacionada con la cifosis es la cifosis postural, típicamente en pacientes en etapa preadolescente y adolescente, que puede acompañarse de dolor y limitación funcional. En la mayoría de los casos se debe a posturas inadecuadas o debilidad en la musculatura paravertebral y/o abdominal. Ejercicio de fortalecimiento y educación postural son eficaces en estos casos (Mejía, Aguilar, & Mejía Baraja, 2017).

Se debe aclarar que esta condición puede ocurrir a cualquier edad. Cuando una cifosis es dolorosa hay que descartar que se trate de una cifosis de Scheuermann en la que hay deformidad estructural, no corregible voluntariamente, así como alteraciones radiológicas como acuñamientos vertebrales e irregularidad de los platillos adyacentes (Thies Martínez, Capará, & Morales Clemotte, 2018).

— Escoliosis

Es una alteración de la alineación de la columna vertebral con desviación lateral del raquis pero con un componente de torsión que deforma la columna en los 3 planos.

Se refiere entonces a una desviación de la columna superior a 10 grados en el plano coronal. La escoliosis idiopática es la deformidad espinal más común que se desarrolla en niños. La prevalencia de la escoliosis en la población está en torno al 1% (Muhammad, Ahmad, & Verma, 2016). La mayoría de casos son se trata de desviaciones menores de 20°, y más del 90% de las mismas son escoliosis idiopáticas. Ocurre principalmente en la columna toracolumbar. En la etiología de la escoliosis se pueden encontrar tres categorías principales, la neuromuscular, como consecuencia principalmente de un desbalance muscular, la congénita, como resultado de asimetría en el desarrollo de las vértebras y finalmente la idiopática, cuando no encontramos una causa específica (Muhammad, Ahmad, & Verma, 2016).

Las curvas en el adulto son más rígidas que las de los niños o los adolescentes; por otra parte, en los adultos, además de representar una preocupación de tipo cosmético, frecuentemente se asocian a dolor y síntomas neurológicos, ocasionados por una combinación de fatiga muscular, desbalance del tronco, artropatía o artrosis de las facetas, y en la mayoría de los casos por un proceso degenerativo discal. Por otro lado en los niños o adolescentes se encuentran en un proceso de crecimiento y maduración esquelética Raramente se manifiesta dolor y la mayoría de las veces son descubrimientos de los padres al observar las espaldas de sus hijos (Song, Kong, Park, Shin, & Kang, 2017).

2.2. Generalidades de miembro superior

El miembro superior está compuesto por su cintura pectoral, hombro, brazo, codo, antebrazo, muñeca, mano y dedos. Tiene en total 32 huesos y 45 músculos. Respecto a sus huesos, en la cintura escapular encontramos a la clavícula y la escapular. A la altura del brazo el hueso humero. En el antebrazo el huso radio y ulna y, finalmente en la mano encontramos a 8 huesos pertenecientes al carpo, 5 metacarpianos y 14 falanges. La vascularización corre a cargo principalmente de las ramas de la arteria axilar, las principales venas son las cefálicas, basílicas y axilares, y la mayor parte de su inervación está a cargo del plexo braquial (García, s.f).

2.2.1 Articulaciones de miembro superior

— En hombro:

1. Articulación glenohumeral
2. Articulación subdeltoidea

3. Articulación escapulotorácica
 4. Articulación acromioclavicular
 5. Articulación esternoclavicular
- En codo

Corresponden a tres articulaciones en una:

1. Humeroulnar; tróclea e incisura troclear
2. Humeroradial; cóndilo y fovea articular
3. Radioulnar: circunferencia radial e incisura radial

Son tres articulaciones entre radio y ulna, una superior e inferior que son sinoviales tipo pivote que permiten los movimientos pronación y supinación. Existe una radioulnar intermedia que es una membrana fibrosa o interósea que se inserta entre los huesos y permite la inserción muscular, esta articulación es fibrosa, tipo sindesmosis (Kapandji, 2008).

— En muñeca

Articulación radiocubitaldistal

1. Articulación radiocarpiana
2. Articulación mediocarpiana

— En mano

1. Articulación metacarpofalángica
2. Articulación interfalángica proximal
3. Articulación interfalángica distal

Nuestro miembro superior sufre una alta demanda física. Las causas más usuales de riesgos de lesiones en los miembros superiores suelen deberse a distracciones, posturas forzadas, falta de atención, rapidez, cansancio, levantar o movilizar cargas pesadas, movimientos repetitivos etc. que pueden producir dolor, tensión, fatiga. Se debe considerar que los brazos se utilizan prácticamente en cada momento del día para realizar múltiples tareas. En resumen nos permiten a los seres humanos realizar actividades que facilitan el desempeño de nuestras actividades cotidianas. Por este motivo, es la cuarta causa en la localización de las molestias musculares solo por detrás de las zonas más habituales pertenecientes a la columna vertebral (cervical, dorsal y lumbar) (Acevedo, Caicedo, & Castillo, 2017).

2.3. Etapa estudiantil universitaria

La edad de ingreso a la universidad oscila entre los 17 y 18 años. El ingreso a la etapa estudiantil universitaria involucra cambios, adaptación, transformación y también una reorganización a nivel personal, familiar y social. El estudiante que ingresa a la universidad atraviesa una etapa en donde existe esa transición de una situación conocida en donde siente seguridad, a un mundo más individualista y desconocido. El estudiante debe establecer una nueva relación con los profesores y con sus nuevos compañeros y asumir una mayor responsabilidad personal en su aprendizaje para que en el camino llegue a formarse como profesional y al mismo tiempo como persona. Esto conlleva ser protagonista de su propia formación superior y en elaborar su propio conocimiento nutriéndose de sus profesores, de buena bibliografía, de sus compañeros y del mundo que lo rodea (Sánchez, Álvarez, Flores, Arias, & Saucedo, 2014).

Entonces la vida universitaria supone un cambio fundamental en el desarrollo del ser humano y con ella llegamos a modificar muchos de nuestros hábitos y por otro lado también a adquirir otros nuevos por las exigencias que esta nueva etapa demanda. Adaptarse a la vida universitaria requiere dedicación, tiempo, responsabilidad y también implementar el autocuidado de la salud como estudiante manejando así su entorno y no dejando que este lo domine a sí mismo. El estudiante empezará a trasladarse a este espacio de estudio diaria y continuamente permaneciendo en él por varias horas y llevando con él su equipaje universitario y dentro de este todo lo necesario para su jornada (Noriega, 2016).

El estudiante diariamente se traslada a su lugar de estudio y respecto a nuestro contexto en base a la movilidad en el Ecuador, el estudio es la principal causa de los desplazamientos en la ciudad de Quito reflejándose en la Encuesta de Movilidad del Distrito Metropolitano del 2017 donde se afirmó que de los 4,2 millones de viajes que se realizan en un día laborable promedio, 1,1 millones (28%) son por este motivo seguido por el motivo laboral y asuntos personales. También se estableció que 2,6 millones de viajes se hacen en transporte público. Por otro lado tomaremos como referencia al Análisis del sistema de transporte público privado de la ciudad de Quito realizado en el 2018 donde se indica como dato general que la mayoría de viajes que se realiza a diario en la ciudad es por medio del transporte público, con un 73% en comparación con el 27% en transporte privado (Celi, 2018). En base al flujo, en un estudio de la Universidad San Francisco de Quito realizado en el año

2016, las horas más concurridas son de 7 a 9 de la mañana, al mediodía y luego desde las 18h a las 20h (Universidad San Francisco de Quito, 2016)

2.4. Equipaje estudiantil

El material estudiantil es transportado con ayuda de portafolios, bolsos, carteras o es cargado en los brazos pero con más frecuencia el estudiante opta por una mochila la cual es práctica y al mismo tiempo le brinda mayor organización. Las mochilas en comparación con los bolsos de hombro o las carteras, es una opción ideal para cargar todos los libros y útiles, ya que el peso de la mochila se distribuye más uniformemente en este aditamento (Adeyemi, Rohani, & Abdul, 2017).

La Academia Americana de Pediatría y la Asociación Americana de Cirujanos Ortopedistas, sugieren los siguientes lineamientos que se exponen a continuación para escoger la mochila correcta (American Academy of Pediatrics, 2016).

1. Usar una mochila de 2 correas. Las mismas deben ser firmes y ajustadas. Estas deben ser anchas y acolchadas ya que las angostas pueden lastimar y ajustarse demasiado sobre los hombros, causando dolor y restringir la circulación. Los bolsos o mochilas de una sola correa no distribuyen el peso de manera correcta y propician una posición desalineada del esquema corporal en todos los planos.
2. Usar una correa con soporte en las caderas para las cargas más pesadas, es decir una mochila con cinturón abdominal. Esto permite mantener siempre la carga lo más cerca posible de nuestro cuerpo con un apoyo extra.
3. El ancho de la mochila no debe ser mayor al ancho de los hombros.
4. El alto y ancho de la mochila no debe ser mayor a los hombros de la persona.
5. No cargar mochilas que pesen más del 10% al 15% del peso corporal del niño.
6. Usar una mochila que tenga una textura acolchada y gruesa en la parte que se apoya a nuestra espalda. Esto nos protege contra objetos puntiagudos que provocan

incomodidad y que al mismo tiempo nos obliga a optar por una incorrecta postura produciendo una mala distribución de nuestro peso al caminar.

7. Cargar y transportar una mochila liviana respecto al material del que está fabricada. Esto permite al estudiante caminar con una postura erguida puesto que si la misma es demasiado se tiende a compensar el cuerpo inclinándose o bien hacia delante o bien hacia atrás para tratar de buscar una nueva estabilización.
8. Ayudarnos de todos los compartimentos del equipaje distribuyendo el peso de nuestros materiales equitativamente.
9. Usar una técnica adecuada para levantar la carga; doblar las rodillas y hacer fuerza con las piernas cuando levante una carga pesada. Así mismo levantar la maleta lo más pegada posible a nuestro cuerpo.
10. Ordenar la mochila, instalando los elementos más pesados cerca de la espalda y los más livianos hacia afuera manteniéndola constantemente ordenada.
11. Si se cuenta con un casillero en el lugar de estudio, es recomendable depositar la carga de aquellos materiales que no van a ser utilizados a lo largo del día y solo recogerlos cuando sea necesario.
12. Dejar los libros dentro de la institución académica y mantener un segundo juego en casa para evitar el viaje de ida y regreso de esos materiales.
13. Practicar ejercicios de fortalecimiento para la musculatura de la espalda y abdominal. Mantenerse activo permite relajar los músculos que se encuentran tensionados favoreciendo a la circulación sanguínea.
14. No existen estudios con suficiente evidencia que mencionen que las mochilas de ruedas no producen lesiones a nivel músculo esquelético en el estudiante.

Se describen estos aspectos en esta investigación debido a que la mayoría de ellos son aplicables e importantes de tomar en cuenta a toda edad. Existen escasos estudios

realizados e información en poblaciones de estudiantes universitarios específicamente (American Academy of Pediatrics, 2016).

El uso de mochilas es una actividad que forma parte de la vida diaria de la población estudiantil. En ellas se transportan los objetos necesarios para el desarrollo de las tareas en la vida estudiantil ya sean libros, cuadernos, carpetas, alimentos y bebidas, útiles de aseo, así como utensilios variados y tal vez prescindibles durante el tiempo de permanencia en su lugar de estudio. Con todo, son los elementos relacionados con la actividad académica los que se convierten en los responsables máximos del peso de la mochila, que a menudo se considera excesivo propiamente por el estudiante (González, 2018).

2.4.1. Regulación del Peso de las Mochilas

Las mochilas cuando son usadas correctamente son de gran utilidad, sin embargo, las mochilas cargadas con un peso excesivo y usadas incorrectamente pueden ocasionar problemas importantes de salud y alteraciones a nivel musculoesquelético que se pueden evidenciar ya sea a corto o largo plazo. Investigaciones y trabajos publicados llevados a cabo en numerosos países alrededor del mundo como Brasil, EUA, Francia, Reino Unido y España han demostrado que el exceso de peso en las mochilas está relacionado con el dolor de espalda a temprana edad en cualquier zona de la columna, como también lesiones en hombros, cadera y rodillas y daños en general de la postura y posiblemente hasta la función pulmonar por todas las compensaciones y sobreesfuerzos que realiza el estudiante (Azhar N., Aidy, Mohd, & Soelaiman, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el peso que debería transportar un niño no tendría que superar el 10-15% de su peso corporal, pero que en efecto, más de un 80% de los niños suelen cargar en sus bolsos escolares y mochilas más del 30% de su peso corporal. Estas mochilas cargadas producen un desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo hacia atrás provocando una inclinación del cuerpo hacia delante causando tensión en cuello y espalda por el intento de compensar este movimiento y eso "anormal". Esto hace que, luego de un largo tiempo de sobrecarga, antes de cumplir los 16 años 7 de cada 10 niños y adolescentes hayan padecido algún problema en su espalda. Lo grave es que padecer este tipo de problemas en la infancia aumenta el riesgo de contraer patologías crónicas en la etapa adulta (Molins, s.f).

Ya son varios los países que han regulado el peso que pueden cargar los escolares y tomando como referencia un reporte nacional, el Acuerdo Mineduc-2018-00049-A para regular el peso de la mochila que fue emitido por el Ministerio de Educación el 10 de mayo del 2018 señala que, el peso ideal es el mismo que no excederá el 10% de la masa corporal con un máximo del 15%. Se plantean rangos del peso en base a un mínimo y un máximo como se muestra en la tabla siguiente (Tabla 1). Por ejemplo, si un niño de primer grado cuyo peso en kilogramos es de 16, la carga de la mochila no debe ser mayor a 1,6 kilogramos. Para un adolescente de bachillerato que pese 55 kg la mochila no deberá pesar más de 5,5 kilogramos y así respectivamente se aplica según el peso del niño o adolescente (Falconí, 2018).

Tabla 1

Tabla publicada por el Ministerio de Salud del Ecuador que muestra los rangos de edad y nivel de estudio junto con el rango de peso máximo de la mochila escolar respecto al peso aproximado del estudiante

Edad del estudiante	Grado/curso	Peso aprox. del estudiante (kg)	Rangos de peso de la mochila escolar	
			Mínimo EGB (8% en kg) EGBS-BGU (12% en kg)	Máximo EGB (10 % en kg) EGBS-BGU (15 % en kg)
5 años	Primero EGB	16	1,3	1,6
6 años	Segundo EGB	20	1,6	2
7 años	Tercero EGB	22	1,8	2,2
8 años	Cuarto EGB	26	2,1	2,6
9 años	Quinto EGB	28	2,2	2,8
10 años	Sexto EGB	30	2,4	3
11 años	Séptimo EGB	33	2,6	3,3
12 años	Octavo EGBS	37	4,4	5,6
13 años	Noveno EGBS	42	5	6,3
14 años	Décimo EGBS	48	5,8	7,2
15 años	Primero BGU	53	6,4	7,9
16 años	Segundo BGU	55	6,6	8,3
17 años	Tercero BGU	55	6,6	8,3

Fuente: Ministerio de Salud del Ecuador (2018)

Dicho acuerdo implantado tiene la finalidad de precautelar la salud de los estudiantes y evitar que sufran lesiones musculares o articulares en la espalda por el exceso de peso (Falconí, 2018). Se hace mención en el enunciado además que respecto al mobiliario, se le debe proveer al estudiante de canceles o anaqueles que le permitan aquí guardar sus útiles con el fin de que el peso que cargue sea menor. Además se aconseja el uso de herramientas digitales y textos en línea. Todo esto en base al ámbito educativo englobando a niños de 5 y 17 años de edad sin esclarecer puntos a tomar en cuenta en niveles educativos superiores (Falconí, 2018).

2.4.2. Efectos de la carga y el transporte del material estudiantil

Se calcula en promedio que el tiempo al que un niño/niña, en edad escolar, somete su cuerpo a transportar este peso es de 400 horas anuales (Macedo, y otros, 2017). Se reconoce que son tres los sistemas que necesita el cuerpo humano para poder levantar y transportar cargas. Primero un sistema de sujeción constituido por huesos, articulaciones y ligamento, segundo un sistema motor formado músculos y tendones y finalmente un sistema de control integrado por cerebro y sistema nervioso (Pizarro & Cruzado, 2018).

Entre los principales efectos de la carga y transporte de material estudiantil podemos encontrar los siguientes:

1. Cambios en los patrones de la marcha afectando a la velocidad y tiempo de la misma y produciendo un desalineamiento general en las estructuras óseas.
2. Molestias en la caja torácica y afectaciones a la función pulmonar. Esto por la inclinación del cuerpo por el desequilibrio que genera la sobrecarga por el cambio en el centro de gravedad y también debido a que se aumenta el consumo de energía lo que ocasiona una alteración en el mismo con la consiguiente disminución del volumen pulmonar (Brzęk, y otros, 2017).
3. Sensaciones de parestesias de miembros superiores por afectación y compresiones en el recorrido nerviosos Los músculos se ven obligados a realizar una serie de ajustes de postura e inician a contraerse de forma isométrica. Pueden ocurrir también espasmos musculares por la fatiga. Si se repite este patrón o se mantienen durante

un tiempo prolongado este tipo de contracciones, provocarán dolor y si es el caso también sintomatología neurológica por lesiones nerviosas (Laiño, Santa María , Bazán, & Mainero, 2013). Entre los músculos más afectados encontramos a los trapecios, suboccipitales, escalenos, elevador de la escapula, romboides y los pertenecientes al manguito rotador por los movimientos que se realizan con miembro superior mientras se carga este peso (Agüero, Salmain, Manzur, & Bernel, 2018).

4. Dolor a temprana edad en cualquier zona de la columna.
5. Lesiones en hombros, cadera por daños en general de la postura que adopta el estudiante.

Un dato relevante que existe es que los jóvenes suelen usar la maleta o bolsos solo a un lado de su cuerpo, es decir sobre un solo hombro y cuando esto ocurre el peso aconsejado es de 4 o 5 kilos aunque lo ideal sería un kilo, esto menciona Yadira Papa periodista destacada en temas de Salud quien publicó un artículo relacionado con esta temática, el mismo que fue aprobado por el médico Carlos Ávila (Papa, 2019). Además, en el caso del bolso, el mismo no se debe llevar más abajo de la cintura porque se incrementa el trabajo muscular y la inclinación del tronco por lo que se produce una mala postura que asume el cuerpo buscando ubicar su equilibrio. Esto refleja que en muchas ocasiones el estudiante le dan prioridad a las posturas que tienen "moda", las cuales no siempre son las más saludables y convenientes. Este modo de cargar se da en la mayoría de casos en donde el estudiante opta por llevar en un bolso sus útiles (Ayed, y otros, 2019).

Los niños y adolescentes son más propensos padecer diversas afecciones en la medida de que carecen de un criterio cabal de riesgo en sus conductas, tal es el caso de la conciencia corporal que es el elemento que permite saber que posturas y movimientos tienen el potencial de generar dolencias futuras o secuelas, lo que trae consigo la incidencia de alteraciones posturales. Por esto la preferencia del uso de una mochila la misma que debe ser llevada sobre la espalda y mientras esto ocurra debe ocupar el espacio de la zona dorsal con un máximo de llegar hasta el área lumbar de la columna vertebral sin sobrepasar estos segmentos (González, 2018).

El desequilibrio que genera una sobrecarga provoca que el cuerpo compense inclinándose ya sea hacia adelante, atrás o hacia los lados buscando estabilidad. Está demostrado que la relación entre los kilos de más y el dolor de espalda y de articulaciones es directamente proporcional (Bollado, Marco, Villarrasa, González, & García, 2018). Las principales dolencias que surgen a nivel musculoesquelético por los sobreesfuerzos por manipulaciones de cargas afectan al cuello primeramente, luego a la zona dorsal de la espalda, posteriormente a la zona lumbar y finalmente a brazos, piernas y pies. Surge entonces la aparición de fatiga física o concretamente una lesión. A nivel muscular ocurren contracturas o calambres, en tendones o ligamentos puede existir una inflamación de los mismos, a nivel articular puede ocurrir desgaste, inflamación, deformaciones o la aparición de hernias discales en la columna, y ya a nivel neurológico puede surgir atrapamientos nerviosos (Universidad de la Rioja, 2017).

El dolor es el primer síntoma que se percibe por sobrepasar los límites recomendados al momento del uso de la mochila y por este transporte del peso por largos periodos de tiempo y en general tanto a nivel óseo, muscular y nervioso encontraremos fallas por estos hábitos crónicos que ya lleva el estudiante (Bollado, Marco, Villarrasa, González, & García, 2018).

2.5. Manipulación de cargas

La manipulación manual de cargas es una tarea auxiliar común, tanto a nivel profesional como en nuestra vida particular siendo el caso de los estudiantes con su equipaje. En muchos casos, puede llevar consigo la aparición de fatiga física, o bien ser una causa de lesiones inmediatas o derivadas de las sobrecargas físicas que una manipulación manual incorrecta puede suponer para nuestro organismo. Se entiende por manipulación manual de cargas; según el Real Decreto 487 (1997) emitido por el Gobierno de España, “a cualquier operación de transporte o sujeción (levantamiento, colocación, el empuje, la tracción, etc.) de una carga (objeto susceptible de ser movido) por parte de uno o varias personas que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, incluya algún tipo de riesgo” (p.1). Se consideran cargas aquellas cuyo peso exceda de 3 kg (Real Decreto 487, 1997). Aunque las cargas con un peso menor no parecen susceptibles de generar riesgos dorsolumbares, sí podrían generar otros riesgos, sobre todo cuando se manipulan con mucha frecuencia (Real Decreto 487, 1997).

Según un informe de la Universidad de Málaga (2007) en base a la prevención de riesgos laborales debido a la manipulación manual de cargas, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg en condiciones ideales de manipulación (Universidad de Málaga, 2007). En el caso de mujeres, jóvenes o personas mayores es conveniente establecer un límite de 15 kg. Para trabajadores especialmente entrenados el límite son 40 kg tomando en cuenta que estas no sean frecuentes y estén bajo condiciones de seguridad (Real Decreto 487, 1997). Cuando se superan estos valores recomendados se sugiere primero la reducción del peso combinado con la reducción de la frecuencia de la carga del objeto, es decir una manipulación por cortos periodos de tiempo (Laíño, Santa María, Bazán, & Mainero, 2013).

Las lesiones en músculos, tendones, nervios o articulaciones, con dolores localizados en cuello, brazos y espalda, es frecuente que se produzcan por posturas mantenidas, esfuerzos, movimientos repetidos y manejo de cargas. Las lesiones o patologías derivadas de los riesgos de la manipulación de carga pueden afectar a cualquier zona del cuerpo, aunque son más frecuentes en los miembros superiores y en la espalda principalmente en la zona dorsolumbar, apareciendo contracturas, esguinces o hernias discales. Con menor frecuencia, puede aparecer afectación ósea, neurológica o vascular (Real Decreto 487, 1997). Hablando de la postura, si la tarea se realiza en una postura inestable, el riesgo de perder el equilibrio aumenta y también la posibilidad de que se produzcan tensiones impredecibles en músculos y articulaciones (Moreno, 2016). Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede registrar un riesgo en condiciones desfavorables entre ellas posturas inadecuadas, suelos irregulares o que la carga se encuentre en una incorrecta posición (Angarita, y otros, 2019).

En base a la posición de la carga respecto al cuerpo, cabe mencionar que esta combinación del peso que se manipula, la postura que se adopta y la localización de esta carga, va a suponer aún más un riesgo importante para la persona. De aquí parte que se recomienda que el objeto cargado debe situarse lo más cerca posible respecto al centro de gravedad del cuerpo ya que mientras más alejado se encuentre mayores serán las fuerzas de compresión que se generen en el raquis aumentando aún más el riesgo de lesión. La presencia de movimientos bruscos o inesperados, giros o inclinación representan un riesgo adicional (Estrada, 2001).

La frecuencia de la carga es también un punto importante. Cuando la frecuencia es continuase presentan episodios constantes de fatiga física por lo que lo más recomendable es que si existe esta frecuencia muy elevada de carga, la persona debe dedicarse a otras actividades de menor esfuerzo o tomar periodos de descanso recuperando en este tiempo los grupos musculares implicados en esta actividad. Si las posturas son muy fijas o forzadas, la fatiga muscular aumenta rápidamente (Real Decreto 487, 1997). Al no existir estos periodos de pausas activas el rendimiento de la persona no será el mismo disminuyendo su productividad y aumentando el riesgo de lesión (Real Decreto 487, 1997).

Finalmente hablando del transporte de la carga, se han puesto límites de carga acumulada respecto a la distancia transportada por día suponiendo un turno de 8 horas laborables. En una distancia de hasta 10 metros se sugiere un máximo de 10.000 kg. Cuando la distancia de transporte es más de 10 metros se sugiere un máximo de 6.000 kg, Tanto para niños y adolescentes en el ámbito académico se discrepa que el valor sea entre 10% y 15% del peso corporal respecto a su equipaje estudiantil cargado y transportado (Universidad de la Rioja, 2017). Lo más recomendado para prevenir lesiones es no transportar la carga una distancia mayor a un metro, aquellas que superan los 10 metros ya requiere esfuerzos físicos mayores con un gran gasto metabólico (Universidad de la Rioja, 2017).

2.6. Trastornos musculoesqueléticas

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) abarcan a los problemas de salud ligados al aparato locomotor que afectan a músculos, tendones, huesos, articulaciones, cartílago, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos (Clasificación Internacional de Enfermedades, 2003). Los mismos pueden ir desde traumatismos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones hasta enfermedades crónicas que causan dolor e incapacidad permanentes. Aunque este tipo de trastornos están ligado en su mayoría a la realización de actividades laborales o deportivas están también asociadas a aquellas actividades que se realizan con regularidad en nuestro diario vivir (López, y otros, 2020).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en un informe con fecha del 9 de agosto del 2019, los trastornos musculoesqueléticos afectan a personas de todas las edades, en todas las regiones del mundo con su aparición ahora registrada ya desde la etapa adolescente y prevaleciendo en la adultez. Este tipo de trastornos puede aparecer en

cualquier momento de la vida aunque actualmente se debutan en la adolescencia manteniéndose hasta la vejez. Se prevé que su prevalencia y sus efectos aumenten con el envejecimiento de la población mundial y la mayor frecuencia de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, sobre todo en los países de ingresos medianos y bajos. Se trata de trastornos que suelen ser concomitantes con otras enfermedades no transmisibles y se han convertido en la principal causa de pérdida de la productividad en el trabajo (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

En otros estudios mencionados por la OMS se registró que en el año 2017 fueron la segunda causa de discapacidad en el mundo y el dolor lumbar se mantenía siendo el motivo más común de discapacidad desde que se realizaron los primeros estudios en el 1990. Si bien su prevalencia varía en función de la edad y el diagnóstico, entre el 20% y el 33% de las personas presentan un TME que cursa con dolor (Organización Mundial de la Salud , 2019). Debido a su gran impacto, este tipo de trastornos tienen un coste social y sanitario significativo a nivel mundial. Se afirma entonces que los TME son la causa más común de dolores severos de larga duración y de discapacidad física. Los estudios epidemiológicos realizados en diversos países muestran que los TME se presentan en las diversas actividades humanas y en todos los sectores económicos, e implica un inmenso costo para la sociedad, estimado en 215 mil millones de dólares por año, sólo en los Estados Unidos (Gómez, Pérez, Callejón, & López, 2017).

Como se mencionó antes, los TME suelen cursar con dolor, que a menudo persiste en el tiempo, limita la movilidad, la destreza y las capacidades funcionales. Otros de los síntomas clínicos incluyen la sensibilidad, irritación de nervios periféricos y debilidad. Los síntomas tienen una fluctuación diurna. Al comienzo, los síntomas disminuyen con la interrupción de la actividad que lo provoca pero a medida que persiste la exposición y progresa la lesión del tejido el descanso ya no podrá aliviar la sintomatología que se vuelve aún más molesta y se puede desarrollar un dolor constante. Cuando estos trastornos no se diagnostican y tratan a tiempo pueden ocasionar deformidades en las articulaciones (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

Actualmente, se reconoce que el mecanismo de aparición de las LME es de naturaleza biomecánica; cuatro teorías explican el mecanismo de aparición: la teoría de la interacción multivariante (factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos), la teoría diferencial de la fatiga (desequilibrio cinético y cinemático), la teoría acumulativa de la carga

(repetición) y finalmente la teoría del esfuerzo excesivo (fuerza) (Organización Mundial de la Salud , 2019). Estas teóricas coinciden con las expuestas por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajador.

La realización de movimientos rápidos de forma repetida, aun cuando no supongan un gran esfuerzo físico, el mantenimiento de una postura que suponga una contracción muscular continua de una parte del cuerpo o la realización de esfuerzos más o menos bruscos con un determinado grupo muscular y la manipulación manual de cargas, pueden generar alteraciones por sobrecarga en las distintas estructuras del sistema osteo-muscular. Estas lesiones pueden aparecer en cualquier región corporal aunque se localizan con más frecuencia en espalda, cuello, hombros, codos, muñecas, rodillas, pies y piernas. La expresión de lesiones musculoesqueléticas abarca a un gran rango de lesiones siendo las más comunes la tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis, hernias de disco, contracturas, lumbalgias o cervicalgias (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

2.6.1. Dolor

El dolor es individual y subjetivo. Ha sido definido por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) como “una sensación desagradable y una experiencia emocional asociadas con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de tal daño” (1994). El dolor fisiológico, es un mecanismo esencial de señal temprana que nos alerta de la presencia de estímulos lesivos en el entorno. El dolor es la manifestación clínica más frecuente presente en todas las edades. Los síndromes dolorosos más comunes son la cefalea, dolor abdominal y dolor musculoesquelético (DME), los cuales aparecen o llegan a empeorar ya desde edades tempranas (Ortíz & Velasco, 2017).

En niños y adolescentes las prevalencias de dolor general oscilan entre 25% y 40%. El dolor en la adolescencia es un predictor importante de dolor mismo en la edad adulta el cual se relaciona con un alto costo económico en salud y su repercusión negativa en la calidad de vida de las personas (Cáceres, Gil, Barrientos, Molina, & Porcel, 2019). Se dice además que el dolor influye en aspectos familiares como a un peor funcionamiento de la misma que va de la mano por la inversión considerable de recursos económicos que puede representar. Las causas más frecuentes de DME en la adolescencia son traumatismos, el síndrome por sobrecarga y la lumbalgia. El dolor en sus distintas manifestaciones es más frecuente sobre

la población femenina en comparación con la masculina y su prevalencia aumenta con la edad. El dolor es el síntoma principal en la mayoría de los trastornos musculoesqueléticos.

Los factores que se asocian la experiencia y a la modificación de su percepción se dividen en dos: los extrínsecos e intrínsecos. Entre los primeros se destacan experiencias previas de dolor, actividad física disminuida, actividad prolongada frente a monitores o pantallas, movimientos repetitivos, trabajo físico pesado, trabajo por encima de los hombros, fumar y postura en sedente >75% del tiempo de trabajo, entre otros. En cuanto a los factores intrínsecos, el género femenino muestra consistentemente mayores y significativas prevalencias del dolor, fenómeno que aumenta paulatinamente con la edad. Las posturas inadecuadas, los estilos de vida sedentarios, la angustia y depresión así también el estrés y a la ansiedad, también incrementan la probabilidad de experimentar dolor músculo esquelético (Vieira, Carnaz, Carreira, & Sato, 2019).

2.6.2. Dolor musculoesquelético

Los trastornos con dolor musculoesquelético (DME) representan un grave problema de salud en la población trabajadora constituyendo la primera causa de morbilidad e incapacidad. Continua siendo la patología laboral más frecuente reportada en países de alto ingreso (Organización Mundial de la Salud , 2019). Haciéndose presente particularmente en la zona de espalda, cuello y miembros superiores. Sin embargo existe un aumento gradual de dolor musculoesquelético en los países de bajos y medianos ingresos. Existe estas diferencias y son necesarias mencionarlás debido a la relación que se hace respecto a la aparición de este dolor con las actividades laborales y las exigencias de un mundo globalizado que no afecta por igual a todos los países (Platts & Dayaa, 2017).

El dolor es el síntoma principal en la mayoría de los trastornos musculoesqueléticos. Particularmente se destaca el DME de espalda, cuello y miembros superiores. Las molestias musculoesqueléticas suele ser de aparición lenta y pasar desapercibidas hasta que se vuelven crónicas y generan lesiones permanentes (Sifuentes & Morell, 2017). La prevalencia de este tipo de dolor se acerca a los niveles de los adultos al final de la adolescencia y además tiene impactos sustanciales en hasta 1/4 de los casos (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

Como ya se ha venido mencionando, el dolor lumbar (LBP), dolor de cuello y otros trastornos musculoesqueléticos se clasificaron en un ranking en números 1, 4 y 10

respectivamente, entre todas las condiciones que desde hace varios años atrás atraen algún grado de discapacidad. Estas condiciones también se identificaron como los principales impulsores del aumento de años vividos con discapacidad durante los últimos 20 años. De aquí la importancia y el enfoque que han tomado varios estudios en poblaciones jóvenes con este tipo de dolor evidenciando la emergencia que se registra respecto a que se incremente el riesgo de un dolor de carácter crónico en la adultez (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

Se habla de un DME de carácter persistente ya en edad adulta que sigue un patrón a largo plazo de exacerbaciones y remisiones recurrentes, con la predicción más consistente de un nuevo episodio que resulta ser experiencia de un episodio anterior (Kamper, Henschke, Hestbaek, Dunn, & Williamns, 2016).

Hipótesis

El exceso de carga en el equipaje estudiantil aumenta el riesgo de padecer dolor musculoesquelético a nivel de columna vertebral y/o en miembro superior en estudiantes de octavo nivel de la carrera de Terapia Física.

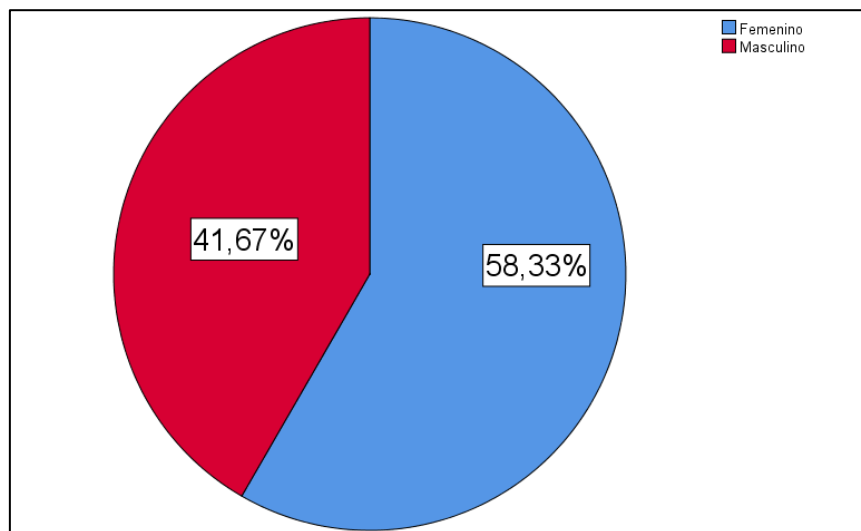
CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Caracterización demográfica de la población

Para este estudio se contó con la intervención de 7 mujeres y 5 hombres con un total de 12 participantes (Gráfico 1) quienes contestaron vía *online* el cuestionario aplicado para la recolección de datos. La población tuvo un rango de edad entre 20 y 25 años, todos ellos estudiantes de 8vo nivel de la carrera de Terapia Física de la PUCE sede Quito. En esta población se calculó el nivel de peso ideal según su índice de masa corporal (IMC). Todos los participantes se encontraban con peso normal a excepción de 2 de ellos de sexo masculino con un peso calificado como alto. El IMC pudo ayudarnos a comprender el peso corporal excesivo que enfrenta el sistema locomotor y cardiorrespiratorio sumando a esto una carga extra del equipaje que lleva.

Gráfico 1

Sexo del estudiante



Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

La siguiente tabla está compuesta por la talla, peso e IMC de los estudiantes.

Tabla 2
Altura, peso e Índice de Masa Corporal de los estudiantes

Altura cm	Peso kg	IMC
140	46	23,5
177	70	22,3
160	52	20,3
158	53	21,2
164	61	22,7
174	80	26,4
176	63	20,3
165	65	23,9
174	81	26,8
175	67	21,9
150	49	21,8
158	54	21,6

Los siguientes gráficos hacen referencia a tres aspectos principales obtenidos en el cuestionario.

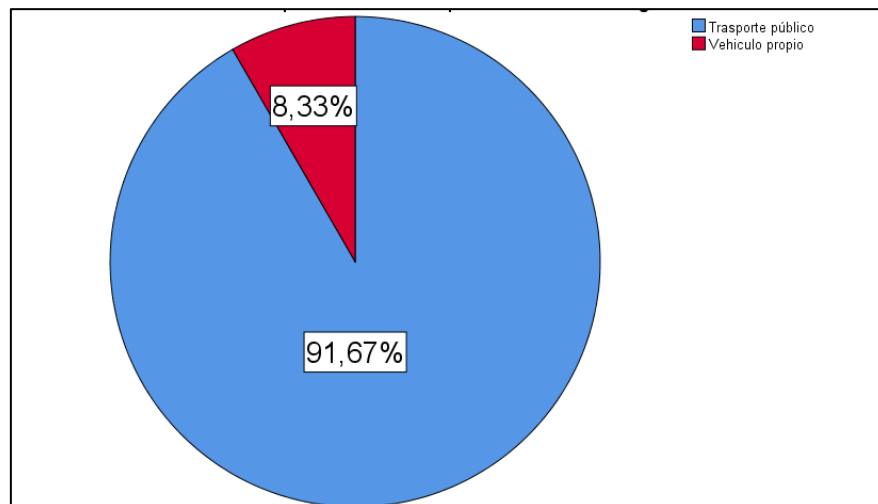
Primero, información relacionada con los días de asistencia a la universidad y la forma en que se moviliza a su lugar de estudio. Segundo, sobre su equipaje estudiantil. Aquí se indagó en el tipo de equipaje que usa, como por ejemplo una mochila, bolso o cartera; el peso en kg del mismo, forma de cargarlo, el tiempo que lo carga, la percepción subjetiva que tiene cada estudiante del peso de su equipaje y si siente dolor relacionado con el peso que carga en su equipaje estudiantil. Finalmente, si los participantes afirmaban tener algún dolor relacionado con su equipaje universitario, entonces se procedió a realizar una indagación más profunda de esta sintomatología. Cabe mencionar que nuestra principal variable fue el peso del equipaje para determinar la influencia que tiene este sobre el dolor. A pesar de que esta era nuestra variable principal, las demás variables analizadas fueron fundamentales para obtener resultados relevantes sobre este tema e información adicional que servirá para próximos análisis en otros estudios.

3.1.1. Movilidad y transporte del equipaje

Se halló que todos los estudiantes participantes en el estudio asistían a la universidad 5 días por semana y el medio de transporte más utilizado es el de tipo público como buses, ecovía o trole (Gráfico 2).

Gráfico 2

Medio de transporte para movilizarse a su lugar de estudio



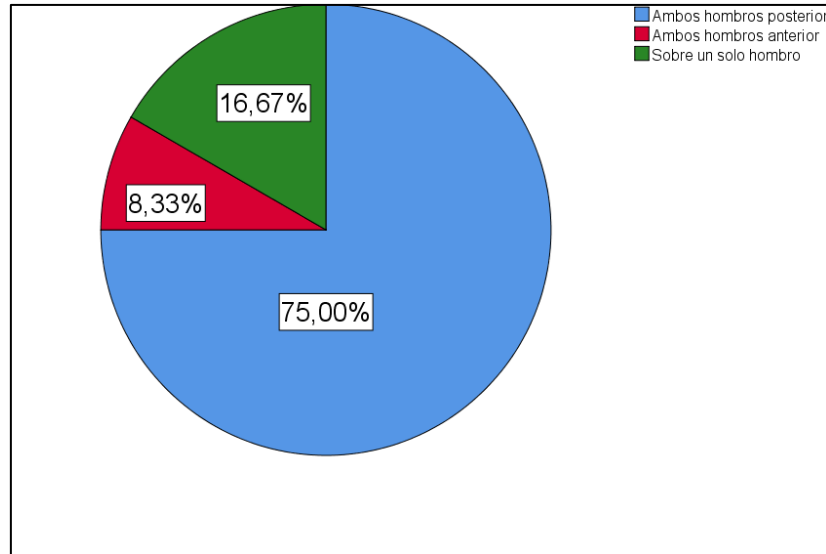
Fuente: *Estudiantes de Terapia Física*

Elaborado por: *Martina Camacho*

En base al medio que utilizaba para transportar su material universitario, 11 de ellos hacían el uso de una mochila. Una sola participante hace uso de bolso. También se tomó en cuenta la forma en que lo cargan, el siguiente gráfico muestra los resultados de esta información (Gráfico 3).

Gráfico 3

Manera de llevar su equipaje



Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

3.1.2. Análisis de la carga del equipaje

Al peso del aditamento estudiantil se le asignó una calificación según el Acuerdo Mineduc-2018-00049 donde se menciona que el mismo no debe superar el 15% del peso corporal del estudiante. El 15% representa el límite superior. Primero se midió el peso corporal de cada uno de los estudiantes involucrados y luego se utilizó una balanza para calcular el peso de su equipaje. La tabla 3 muestra los resultados obtenidos tanto del peso del estudiante como de su equipaje y junto a esto una última columna que indica el máximo de peso que debería tener el equipaje calculando el 15% del peso corporal de cada individuo (Tabla 3). Ninguno lleva un equipaje con un peso superior al 15% del peso corporal.

Tabla 3

Peso del estudiante, peso del equipaje de carga y el peso ideal respecto al 15% del peso corporal de cada estudiante

Peso en kg del estudiante	Peso en kg del equipaje de los participantes	Peso ideal de carga en base al 15% del peso corporal de cada estudiante
46	6,3	6,9
70	9,6	10,5
52	5,7	7,8
53	5,2	7,95
61	8,81	9,15
80	5,6	12
63	6,1	9,45
65	5,8	9,45
81	5,5	12,15
67	4,09	10,05
49	6,7	7,35
54	4,05	8,1
	Peso promedio: 6,12 kg	

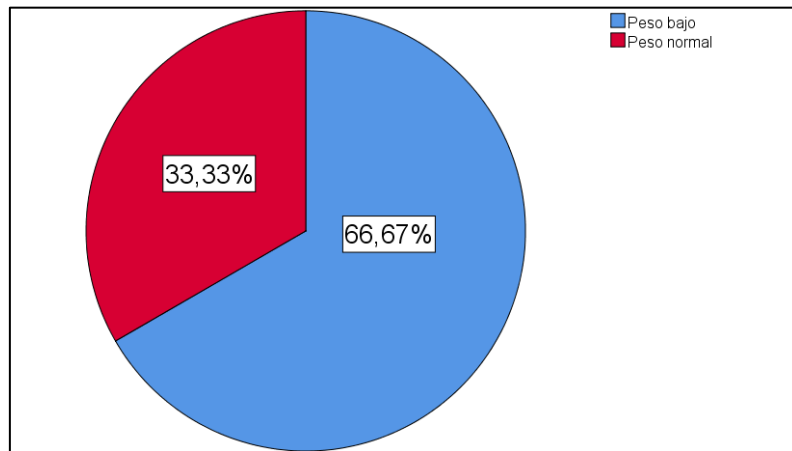
Fuente: *Estudiantes de Terapia Física*

Elaborado por: *Martina Camacho*

En base al peso límite de carga calculado en kg se le asignó la calificación de: normal, bajo o alto al peso de cada equipaje del estudiante. Todos ellos tenían un equipaje que se encontraba en un rango normal e inferior al recomendado, sin hallarse estudiantes con un peso alto al establecido. Se muestra en el siguiente gráfico (Gráfico 4) el porcentaje de estudiantes con un equipaje de peso normal cercano al límite superior y un equipaje con un peso muy por debajo del establecido.

Grafico 4

Calificación del peso del equipaje estudiantil



Fuente: *Estudiantes de Terapia Física*

Elaborado por: *Martina Camacho*

A esta información se debe agregar algo muy significativo que ya fue mencionando anteriormente. Se tomó como base el acuerdo del Ministerio de Salud del Ecuador considerando este 15% como valor estándar para asignar la categoría de peso bajo, normal o alto del equipaje. Pero en complemento fue prudente también hacer una comparación del peso del equipaje en base a los parámetros estipulados en la guía sobre “Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo” (2004) abalada por la OMS y el Instituto Federal para la Salud y Seguridad ocupacional, en la cual hace una aclaración sobre la manipulación de cargas, donde se especifica que en el caso de mujeres, jóvenes o mayores es conveniente poner un límite a la carga de 15 kg (Luttmann, Jäger & Griefahn, 2004)

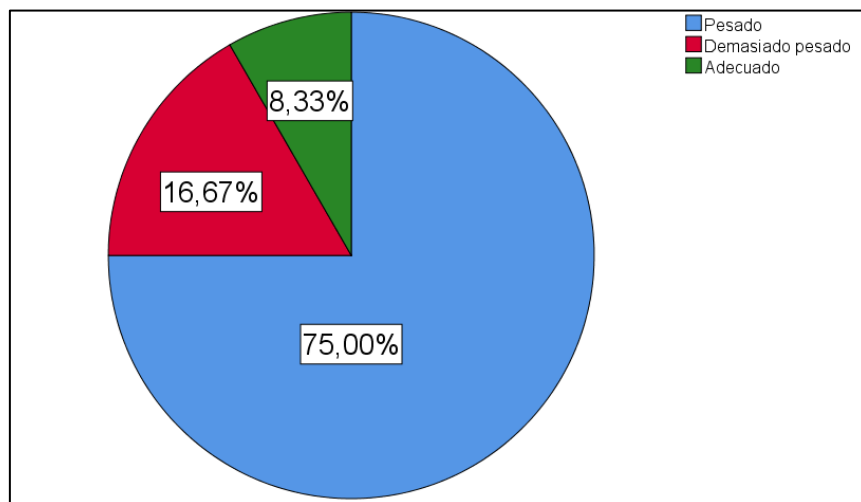
En este caso tampoco hubo estudiantes que tenía un equipaje que superó este peso. Se debe aclarar que los equipajes cargados por los estudiantes son calificados como “cargas” puesto que superan los 3kg de peso, valor para esta consideración.

A pesar de lo antes mencionado, en el siguiente gráfico se muestra una percepción subjetiva que tiene cada estudiante de su propio equipaje, la cual no coincide con los

resultados objetivos del peso real del mismo. Aunque el peso cargado está dentro de los límites establecidos, el 91,67% de la población asignó una característica con descripción de “excesivo” al peso de su mochila siendo esta pesada o demasiado pesada para él (Gráfico 5). Se debe tener claro que este es un dato subjetivo del estudiante.

Gráfico 5

Percepción subjetiva que tiene el estudiante sobre el peso de su equipaje



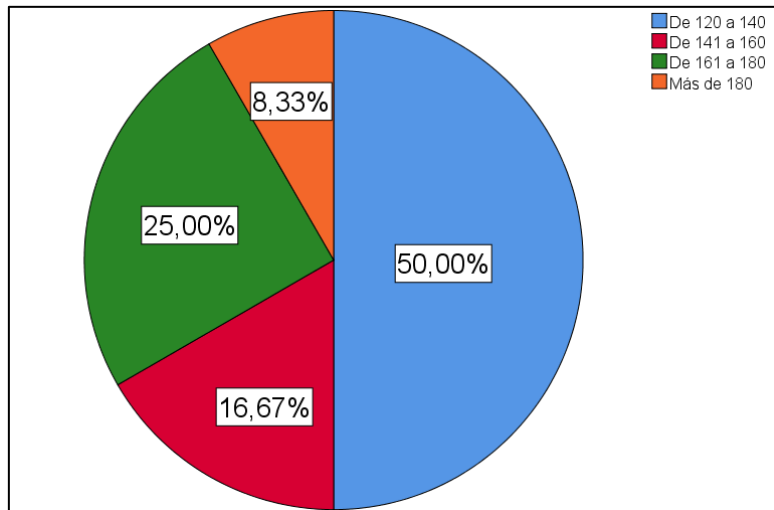
Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

A continuación se muestra la interpretación de los resultados en base al tiempo que considera el estudiante que carga-transporta su mochila estudiantil a lo largo del día (Gráfico 6). El tiempo fue clasificado en rangos según las respuestas de cada estudiante como se muestra en el siguiente gráfico. La carga de 120 a 140 minutos por día fue la más mencionada por el estudiante.

Grafico 6

Tiempo aproximado en minutos que el estudiante carga su equipaje por día



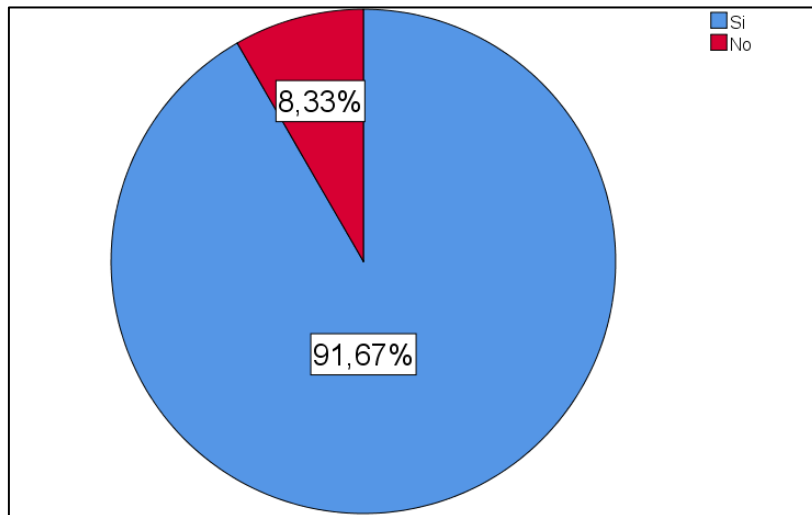
Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Para proceder al análisis de la sintomatología dolorosa se debía afirmar por parte del estudiante que el mismo alguna vez experimentó o experimenta algún dolor asociado con la carga y transporte de su equipaje. Solo un estudiante fue excluido de este análisis por no corroborar esta relación como se muestra en el Gráfico 7.

Grafico 7

Porcentaje de estudiantes que asocia su dolor con la carga y transporte del peso de su equipaje estudiantil



Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Corroborando esta relación de dolor con la carga y transporte de su mochila en un total de 11 estudiantes, se procedió a describir las características de este dolor. Las variables analizadas del dolor fueron: la localización, cuándo, cuánto y desde cuándo duele, cómo fue el comienzo del dolor, su evolución en el tiempo y la existencia de sensaciones asociadas. La siguiente tabla contiene las zonas del cuerpo en donde con más frecuencia se localiza el dolor (Tabla 4). Se excluyeron de aquí la localización de dolor en brazos, cadera o en miembros inferiores debido a que no hubieron estudiantes que perciban esta sintomatología en las zonas antes mencionadas.

Tabla 4

Localización de dolor en el cuerpo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cuello	3	25,0	27,3	27,3
	Espalda	1	8,3	9,1	36,4
	Hombros	1	8,3	9,1	45,5
	Cuello y espalda	1	8,3	9,1	54,5
	Cuello y hombros	1	8,3	9,1	63,6
	Cuello, espalda y hombros	4	33,3	36,4	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

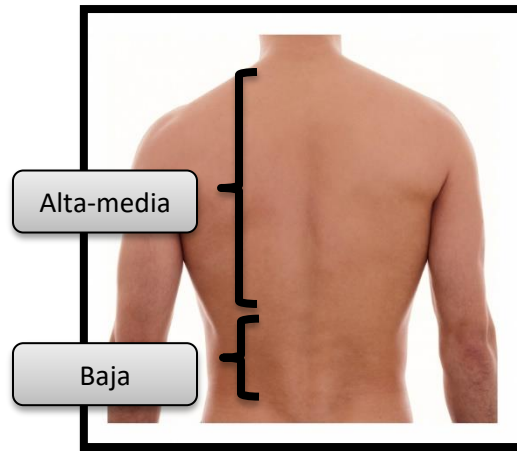
Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Información de gran importancia y clave para este estudio fue conocer la localización exacta de dolor en la columna vertebral. Se observó en la tabla anterior que por un lado 9 estudiantes presentan dolor en la zona del cuello (columna cervical). Por otro lado 6 estudiantes manifestaron dolor en la zona de la espalda. Algunos únicamente en esta zona y otros junto con otras zonas del cuerpo como el cuello u hombros. A partir de esto para conocer la localización exacta de ese dolor en la espalda por medio de una imagen (Gráfico 8) el estudiante indicó el lugar puntual del dolor ya sea en la zona alta-media como es columna dorsal o en la zona baja como columna lumbar. Esta información se resume en la tabla siguiente (Tabla 5).

Gráfico 8

Imagen de identificación de dolor en la espalda



Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 5

Localización del dolor en una zona específica de la espalda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Zona alta y media	3	25,0	27,3	27,3
	Zona alta-media y baja	3	25,0	27,3	100,0
	Personas que no registraron dolor en espalda	5	41,7	45,5	72,7
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Las sub-variables restantes analizadas del dolor se detallan a continuación desde la Tabla 6 a la 12. Se incluye aquí únicamente a los 11 estudiantes que presentan dolor.

Tabla 6

Evaluación de dolor con la escala de EVA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Dolor leve	1	8,3	9,1	9,1
	Dolor moderado	9	75,0	81,8	90,9
	Dolor severo	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 7

Tiempo de inicio de dolor					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 6 a 8 meses atrás	4	33,3	36,4	36,4
	Entre 1 a 2 años atrás	5	41,7	45,5	81,8
	Hace más de 2 años	2	16,7	18,2	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 8

Tipo de aparición					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Progresiva	10	83,3	90,9	90,9
	Súbita	1	8,3	9,1	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 9

Momento en que aparece					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Al cargar la mochila	2	16,7	18,2	18,2
	Después de cagar la mochila	6	50,0	54,5	72,7
	Durante y después de cargar su mochila	3	25,0	27,3	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 10

Frecuencia del dolor a lo largo de la semana					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 vez por semana	3	25,0	27,3	27,3
	2 a 3 veces por semana	5	41,7	45,5	72,7
	Más de tres veces por semana	3	25,0	27,3	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 11

Intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aumentó	5	41,7	45,5	45,5
	Disminuyó	1	8,3	9,1	54,5
	Se ha mantenido igual	5	41,7	45,5	100,0
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Tabla 12

Otros síntomas o sensaciones que presenta					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pesadez o cansancio	3	25,0	27,3	27,3
	Quemazón	3	25,0	27,3	54,5
	Pesadez o cansancio y hormigueo	1	8,3	9,1	72,7
	Pesadez o cansancio y quemazón	3	25,0	27,3	100,0
	Ninguna	1	8,3	9,1	63,6
	Total	11	91,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	8,3		
Total		12	100,0		

Fuente: *Estudiantes de Terapia Física*

Elaborado por: *Martina Camacho*

En resumen la zona en donde se experimenta mayor dolor en los estudiantes por la carga de su mochila es en la columna cervical, seguida de hombros y espalda. Específicamente en los estudiantes con dolor en la espalda, éste se concentra en la zona dorsal de la columna y un 50% de ellos lo perciben en conjunto con un dolor lumbar. El dolor se localiza en múltiples zonas. Hablamos de un dolor que en su mayoría es calificado como moderado, de carácter crónico, de aparición lenta y que aparece después de cargar la mochila estudiantil. Cerca del 50% de los estudiantes lo experimenta entre 2 a 3 veces por semana, el resto de porcentaje se divide entre más de 3 veces por semana y 1 vez por semana. Con el tiempo el dolor se ha mantenido igual o ha progresado sin registrar mejoras. Este dolor se acompaña principalmente de sensaciones de pesadez o cansancio y quemazón en el estudiante. Este dolor ya aparece en estudiantes que llevan un equipaje con un peso bajo o en un rango normal.

3.2. Peso del equipaje estudiantil que influye sobre el dolor músculo esquelético en esta población

El rango de peso de los aditamentos va entre 4,05 a 9,6kg en una población entre 46 y 81kg. El peso corporal promedio de la población fue de 61,75kg y el peso promedio que se sacó de todos los equipajes estudiantiles fue de 6,12kg. Este peso del equipaje representa el 9,91% en relación al peso corporal promedio de la población, sin superar el peso recomendado.

En los 11 estudiantes que manifestaron dolor por el peso que cargan en sus mochilas se calculó que en base al sexo, en la población femenina el peso corporal promedio fue de 54,4kg y el peso del equipaje fue de 6,17kg. Por otro lado el peso promedio de la población de sexo masculino fue de 72,2kg y el peso del equipaje de 6,15kg. El peso promedio del equipaje cargado tanto en sexo femenino como masculino no registra una diferencia importante.

3.3. Asociación de variables

Se realizó un Chi-cuadro asociando la variable de peso de las mochilas junto con la información recolectada en el cuestionario sobre la población, algunos hábitos estudiantiles, manejo del equipaje y el dolor.

No se halló una asociación significativa entre el peso del equipaje con el sexo o la forma de movilizarse hacia su lugar de estudio (Tabla 13).

Tabla 13

Asociación entre el peso del equipaje junto con algunas características de la población

		Peso del equipaje		Valor de p
		Bajo (N=1)	Normal (N=2)	
		N (%)	N (%)	
Información del estudiante				
Sexo				0,407
	Femenino	4(33,33%)	3(25%)	
	Masculinos	4(33,33%)	1(8,33%)	
Forma de movilizarse				
	Trasporte público	7(58,33%)	4(33,33%)	
	Vehículo propio	1(8,33%)	0(0,00%)	

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Estadísticamente tampoco hubo relación con el tiempo de carga, manera de llevarlo y la percepción subjetiva de tiene el estudiante del peso que carga (Tabla 14). Pese a que el estudiante lleva un aditamento con un peso bajo o normal, el estudiante lo calificó como pesado o demasiado pesado.

Tabla 14

Asociación entre el peso del equipaje y el manejo del mismo

		Peso del equipaje		Valor de p
		Bajo (N=1)	Normal (N=2)	
		N (%)	N (%)	
Equipaje estudiantil				
Tiempo de carga				0,154
	De 120 a 140	5(41,67%)	1(8,33%)	
	de 141 a 160	0(0,00%)	2(16,67%)	
	de 161 a 180	2(33,33%)	1(8,33%)	
	Más de 180	1(8,33%)	0(0,00%)	
Forma de cargarlo				
Forma de cargarlo				0,687
	Ambos hombros en posterior	6(50%)	3(25%)	
	Ambos hombros anterior	1(8,33)	0(0,00)	
	Un solo hombro	1(8,33)	1(8,33)	
Percepción subjetiva del peso				
Percepción subjetiva del peso				0,687
	Pesado	6(50%)	3(25,00%)	
	Demasiado pesado	1(8,33%)	1(8,33%)	
	Adecuado	1(8,33%)	0(0,00%)	

Fuente: *Estudiantes de Terapia Física*

Elaborado por: *Martina Camacho*

Como se mencionó antes 11 de los participantes refirieron dolor debido a la carga de peso de su equipaje. Se muestra a continuación la asociación del peso con la variable de dolor.

Se halló una asociación de carácter significativo entre el peso y la frecuencia de dolor (Tabla 15). Un peso que se encuentra cercano al peso máximo establecido aumenta la probabilidad de que el dolor se presente con mayor frecuencia a lo largo de la semana, en este caso más de tres veces por semana. No existen estudiantes que con un peso bajo manifiesten esa frecuencia de dolor. Se presenta entonces una correlación positiva en donde

a mayor peso se registra mayor continuidad en la presencia de dolor. No necesariamente el peso del equipaje tuvo que ser superior al recomendado para presentarse un evento así. Un peso calificado como normal representa ya un riesgo para el estudiante en zonas como el cuello, espalda y hombros. Se enfatiza que existen más zonas de dolor y no una sola específica en estudiantes con un peso cercano al límite establecido.

Tabla 15

Asociación entre el peso del equipaje y el dolor

		Peso del equipaje		Valor de p
		Bajo (N=1)	Normal (N=2)	
		N (%)	N (%)	
Dolor				
Presenta dolor relacionado con el peso que carga en su mochila				0,460
	Si	7(58,33)	4(33,33)	
	No	1(8,33%)	0(0,00%)	
Intensidad de dolor				0,307
	Leve	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Moderado	6(54,55%)	3(27,27%)	
	Severo	0(0,00%)	1(9,09%)	
Desde cuándo duele				0,116
	De 6 a 8 meses atrás	3(27,27%)	1(9,09)	
	Entre 1 a 2 años atrás	4(36,36%)	1(9,09%)	
	Más de 2 años atrás	0(0,00%)	2(18,18%)	
Frecuencia del dolor a lo largo de la semana				0,023
	1 vez por semana	3(27,27%)	0(0,00%)	
	2 a 3 veces por semana	4(36,36%)	1(9,09%)	
	Más de tres veces por semana	0(0,00%)	3(27,27%)	
Forma de aparición				0,427
	Progresiva	6(54,55%)	4(36,36%)	
	Súbita	1(9,09%)	0(0,00%)	
Momento de aparición				0,307
	Durante la carga	1(9,09%)	1(9,09%)	

	Después de la carga	5(45,45%)	1(9,09%)	
	Antes y después de hacerlo	1(9,09%)	2(18,18%)	
Progreso del dolor en el tiempo				0,307
	Aumentó	2(18,18%)	3(27,27%)	
	Disminuyó	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Se mantuvo igual	4(36,36%)	1(9,09%)	
Otras sensaciones				0,263
	Pesadez o cansancio	2(18,18%)	1(9,09%)	
	Quemazón	3(27,27%)	0(0,00%)	
	Ninguna	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Pesadez o cansancio y hormigueo	0(0,00%)	1(9,09%)	
	Pesadez o cansancio y quemazón	1(9,09%)	2(18,18%)	
Localización del dolor				0,170
	Cuello	3(27,27%)	0(0,00%)	
	Espalda	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Hombros	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Cuello y espalda	0(0,00%)	1(9,09%)	
	Cuello y hombros	1(9,09%)	0(0,00%)	
	Cuello, espalda y hombros	1(9,09%)	3(27,27%)	
Localización del dolor				0,223
	Alta-media	3(25,00%)	0(0,00%)	
	No dolor en espalda	4(33,33%)	2(16,67%)	
	Alta-media y baja	1(8,33%)	2(16,67%)	

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

Dado que un porcentaje significativamente bajo estuvo de acuerdo con el peso de su equipaje estudiantil se procedió a verificar si existía alguna relación de esta percepción con el dolor. Aunque es un dato subjetivo que menciona el estudiante, este es un dato válido para esta investigación pues muestra su grado de inconformidad respecto al peso que cargan en sus mochilas estudiantiles y que este a la vez le producía dolor en alguna zona de su cuerpo. Esto se reflejó directamente en la variable de dolor donde el 91,7% de los estudiantes lo presentaban.

Se halló una asociación con comprobación estadística en la prueba de Chi-cuadrado entre el peso subjetivo que carga el estudiante y el cambio de la intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición. En mochilas de peso “pesado” y “demasiado pesado” la sintomatología fue en aumento o se ha mantenido igual. El único estudiante que estuvo de acuerdo con el peso de su equipaje fue el mismo que mencionó que su sensación dolorosa ha disminuido. Este dato subjetivo que tiene el estudiante de la carga que lleva demuestra que aumenta la probabilidad de que el dolor con el tiempo aumente su intensidad o que se mantenga igual sin evidencia de una mejoría en él.

Tabla 16

Prueba estadística de Chi-cuadrado con los datos del peso subjetivo que carga el estudiante y el cambio de la intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición.

	Valor	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,000 ^a	,027
N de casos válidos	11	

Tabla 17

		Intensidad de dolor en el tiempo desde el momento de su aparición			Total
		Aumentó	Disminuyó	Se ha mantenido igual	
Percepción subjetiva que tiene cada estudiante del peso de su equipaje	Pesado	4	0	4	8
	Demasiado pesado	1	0	1	2
	Adecuado	0	1	0	1
Total		5	1	5	11

Fuente: Estudiantes de Terapia Física

Elaborado por: Martina Camacho

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos del peso y transporte del equipaje estudiantil sobre el dolor musculoesquelético a nivel columna vertebral y/o en miembro superior en estudiantes de octavo semestre de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Encontramos que en una población de 12 estudiantes universitarios, el 91,67% de ellos manifestó experimentar dolor asociado al peso que carga en su aditamento. El peso que carga el estudiante es un factor de riesgo para la aparición de dolor musculoesquelético en el estudiante teniendo un impacto meramente negativo afectando a esta futura población de trabajadores del área de Salud.

A continuación se discutirán los resultados conforme los objetivos específicos.

4.1. Características de la población estudiada

Nuestro primer objetivo se concentró en la caracterización de la población involucrada en el estudio. Nuestros resultados reflejaron que el 91,67% de la población participante del estudio afirmó sentir dolor debido al peso de su equipaje estudiantil. El 100% de ella hacía uso de un aditamento tipo mochila sobre sus dos hombros que no excedía el peso máximo recomendado. Se encontró de igual manera que la zona más frecuente de dolor fue la columna cervical, hombros y espalda siendo en un 75% de los casos de intensidad moderada y un 8,7% como severa. Esta información tiene relación con un estudio realizado por Pizarro y Cruzao (2018) siendo de los pocos que trabajo con una población de edad similar a la de nuestro estudio de estudiantes universitarios.

En el estudio por Pizarro y Cruzao (2018) se encontró que un porcentaje superior al 70% de los estudiantes universitarios presentaron dolor de nivel moderado con mayor frecuencia en la zona del cuello, hombros y espalda debido a las compensaciones a nivel estructural y muscular por el sobreesfuerzo que conlleva cargar peso sobre la espalda y hombros el mismo que modifica el centro de gravedad haciendo que exista una antepulsión cervical y tronco hacia adelante, produciendo un hipertono de la musculatura interescapular y cervical. Dentro del estudio de Pizarro y Cruzao se halló también que el porcentaje de estudiantes que presentan dolor y tienen un equipaje con un peso excesivo (56,6%) no tiene una diferencia de gran magnitud con los estudiantes que también perciben dolor pero

teniendo un peso adecuado en sus aditamentos (43,3%) (Pizarro & Cruzado, 2018). La forma de cargarlo más frecuente en este estudio también fue sobre ambos hombros.

Se coincide de igual manera en el afirmar el impacto negativo de la mochila siendo que la misma causó adaptaciones biomecánicas y fisiológicas aumentando el riesgo de lesión musculoesquelética, fatiga, enrojecimiento, hinchazón e incomodidad (Perrone, Orr, Hing, Milne, & Pope, 2018), sintomatología que se hace presente en un porcentaje superior al 90% en nuestra población de estudio.

4.2. Peso del equipaje estudiantil

Nuestro segundo objetivo estuvo direccionado a determinar el peso del equipaje estudiantil que produce dolor en esta población de estudio. La mayoría de trabajos publicados sobre este tema son realizados en poblaciones más jóvenes de predominancia en edad escolar, por lo que los resultados obtenidos en esta población difieren en muchos aspectos con resultados en población de escolares. En estos casos se usa con mayor frecuencia el límite máximo de peso de 10% del peso corporal o hasta en algunos casos el 5% % (Pizarro & Cruzado, 2018).

Nuestros resultados reflejaron que el peso promedio cargado en esta población fue de 6,12kg siendo esto el 9,91% del peso corporal promedio de los estudiantes. El peso corporal promedio en hombres es superior al de mujeres, 72,2 y 54,4 kg respectivamente sin embargo el peso promedio que cargan ambos grupos es muy similar. Los promedios del peso del aditamento no se encuentran en consonancia con los recogidos por otros autores, como por ejemplo en el realizado por Herbst de Oliveira, Gorgoni y Corrêa (2011) donde se registran pesos en rangos inferiores, o el trabajo realizado por Perroné, Orr, Hing, Milne & Pope (2018) que registra valores superiores. En lo que se coincide con estos estudios es que el promedio del peso de mochilas en mujeres no varía en función con el peso de los hombres (Herbst de Oliveira, Gorgoni, & Corrêa, 2017) y que por lo tanto, la población de sexo femenino sería la más expuesta a sufrir daños en su estructura corporal. En otros estudios como el realizado por la revista de ciencias médicas de Taibah también se habla de que con más regularidad se haya un peso mayor cargado en población de género femenino (Azhar N. , Aidy, Mohd, Soelaiman, & Kok-yong, 2018)

Cabe mencionar que existiendo diferencias en el peso corporal de hombres y mujeres, el peso de su equipaje es muy similar. Sería oportuno realizar un estudio directamente enfocado en el impacto del dolor según el sexo debido a que características anatómicas y fisiológicas de ambos cuerpos son muy distintas y el impacto del daño que se sufriría podría ser diferente en cada género. A este tema de discusión respecto al peso del aditamento cabe mencionar sobre los numerosos artículos que hablan sobre estudiantes escolares que llevan un peso superior al 15% de su peso corporal pero que no es la misma situación en estudiantes universitarios como se observa en este estudio, ya que sus aditamentos llevan un peso bajo pero aun lo relacionan con su dolor. Se deben realizar entonces análisis detallados de otras causas que podría desencadenar dicho malestar o que empeoren dicha sensación.

4.3. Asociación de variables

Finalmente en nuestro tercer objetivo dirigido a identificar la asociación que existe entre la variable principal de peso y transporte del equipaje y las variables secundarias. Se encontró una asociación significativa entre el peso cargado y la frecuencia del dolor a lo largo de la semana. Resultando que a mayor peso de aditamento se registra una mayor continuidad de dolor a lo largo de la semana. Esta influencia negativa ya actúa directamente sobre el sistema musculoesquelético y una aparición frecuente de dolor, sin necesidad de que el peso sea calificado como incorrecto o excesivo encontrando aquí y justificando la importancia que tiene el peso sobre el dolor y el valor que se le deben dar a futuras investigaciones dirigidas a mochilas estudiantiles como un factor de riesgo.

Nuestros resultados tienen una similitud a los obtenidos en un artículo publicado por la Revista Pediátrica de Atención Primaria en Zaragoza. En este de igual manera se trabajó bajo un cuestionario indagando en hábitos escolares y características del dolor mostrando una presencia de dolor de alta frecuencia en la población (Alberola, Perez, Casares, Cano, & Andrés de Llano, 2010). Por otro lado nuestro resultado difirió con el artículo publicado por Fraile García que declara no encontrar una relación significativa entre el peso de la mochila y el dolor de espalda, afirmando que en los estudiantes influye en mayor magnitud la postura en sedestación y el mobiliario de la institución sobre el dolor que el peso del aditamento cargado. (Fraile, 2009). Un mayor número de estudios realizados en poblaciones de estudiantes universitarios nos mostraría resultados variados y de esta manera poder compararlos con ellos.

Se halla en estudios publicados la gran discrepancia existente en la asociación del uso y peso de la mochila con el dolor musculoesquelético.

En varios estudios se toma en cuenta la percepción subjetiva que tiene cada estudiante del peso que carga y un notable porcentaje (57,9%) piensa que su mochila es demasiado pesada (Alberola, Perez, Casares, Cano, & Andrés de Llano, 2010) (Montoro, Mora, Adolfo, & Villacis, 2019) (Perrone, Orr, Hing, Milne, & Pope, 2018). Los resultados de nuestro estudio reflejaron una asociación importante de esa perspectiva subjetiva y el dolor, puesto que aquellos que sienten que su aditamento es pesado o demasiado pesado tenían un dolor que aumentó con el tiempo o se mantuvo igual, sin embargo la única persona que estuvo de acuerdo con el peso que lleva tuvo un dolor que ha ido disminuido con el tiempo. Estudios más enfocados en esta percepción subjetiva y en su asociación con el dolor nos podrían revelar resultados más actualizados y hasta la posibilidad de replantear una nueva normal en base al peso límite establecido que se ajuste a la comodidad y salud del estudiante.

CONCLUSIONES

1. Se registra una prevalencia de dolor musculoesquelético de 91,63%. Este fue el principal problema de salud en esta población. La zona en donde se experimenta mayor dolor es a nivel de cuello, seguida de hombros y espalda. Específicamente en los estudiantes con dolor en la espalda, éste se concentra en la zona dorsal de la columna en conjunto con un dolor lumbar. Se acompaña de sensaciones de pesadez, cansancio y quemazón. Existe una lesión no específica en estas zonas, por lo tanto el peso del equipaje si afecta a la columna vertebral y parte del miembro superior a nivel de la presencia de sintomatología dolorosa.
2. Ningún estudiante transporta un equipaje con un peso superior al recomendado. Un aditamento con un peso inferior al 15% del peso corporal ya produce sensaciones de dolor y malestar en la mayoría de los estudiantes y debe considerarse un problema de salud.
3. No se encuentra una asociación significativa entre el peso, el sexo, forma de moverse del estudiante y el tiempo que carga su equipaje. En base al dolor, existe la probabilidad de que a mayor peso, se aumente la frecuencia de la presencia de dolor a lo largo de la semana empeorando aún más la sintomatología. La forma en que se carga el aditamento no reveló ser un detonante significativo para la aparición o aumento de dolor. La percepción subjetiva del estudiante sobre el peso que carga es un indicador importante que refleja su descontento en base al malestar que ha venido manifestando hace ya un largo tiempo atrás por cargar su mochila.

En sí la presencia de dolor en esta población nos señala la exposición riesgosa que está teniendo el cuerpo en esta situación y que en un futuro podría empeorar y perjudicar aún más la salud del estudiante. Se debe tomar en cuenta que el dolor no se encuentra en una fase aguda en donde el mismo es un mecanismo de protección sino que ya hablamos de un dolor crónico. Recordemos que los pacientes que presentan dolor de este tipo usan los servicios de salud cinco veces más que el resto de la población que no los padece. También es importante decir que viendo esta influencia del peso sobre el dolor en una población

joven, el dolor en esta edad es un importante predictor en edades mayores afectándose la calidad de vida del estudiante (Agüero, Salmán, Manzur, & Bernel, 2018).

Desde un punto de vista preventivo se debe destacar que en personas mayores este tipo de afectaciones influye en el bajo nivel de actividad física, la mala movilidad, la fragilidad, la depresión, el deterioro cognitivo, las caídas y la mala calidad del sueño. La agrupación del dolor musculoesquelético con otras condiciones de dolor también es común, y el número de sitios de dolor es un factor pronóstico importante (Blyth & Noguchi, 2017) Como fisioterapeutas no podemos estancar nuestro trabajo en una población adulta tratando su enfermedad sino prevenirla con este tipo de hallazgos.

Además de las mochilas, otros factores como el índice de masa corporal (IMC), el sexo y el estado de actividad física también contribuyen al dolor lumbar . El IMC no ideal, ya sea por debajo del peso o por sobrepeso, es un predictor de dolor de espalda. La mayoría de los estudios indican que el sexo femenino tienen una mayor tendencia a experimentar dolor lumbar en relación al sexo masculino. Esto puede deberse a una mayor tendencia de las mujeres a llevar mochilas más pesadas, así como a diferencias físicas y fisiológicas de sexo. Las personas con posiciones inapropiadas para sentarse y un estilo de vida sedentario tienen una resistencia muscular baja. A la inversa, el ejercicio y la actividad vigorosa pueden fortalecer los músculos de la espalda, reduciendo así el riesgo de dolor lumbar (Azhar N. , Aidy, Mohd, Soelaiman, & Kok-yong, 2018).

RECOMENDACIONES

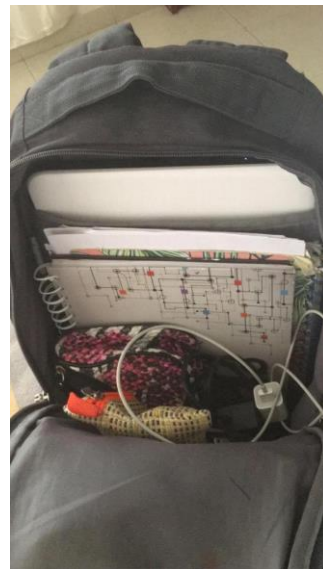
1. Se recomienda para próximos estudios una población de muestra más numerosa. En poblaciones pequeñas, va a existir una desviación estándar amplia y errores estándares amplios siendo más difícil encontrar diferencias marcadas en la población.
2. Sería oportuno pesar el equipaje estudiantil más de una vez por semana. De esta forma se podría sacar un promedio del peso cargado a lo largo de la semana.
3. Se deben analizar otras características del equipaje estudiantil que podrían perjudicar la estructura corporal del estudiante como por ejemplo, el tamaño, material, manera de organizarlo, etc.
4. La aplicación de un test o cuestionario validado que evalúe el impacto del dolor a nivel funcional contribuiría a encontrar mejores resultados en este tipo de estudios.
5. Si bien existen varios estudios e información respecto a las mochilas estudiantiles, son escasos los trabajos que se han realizado en una población de estudiantes universitarios por lo que los resultados obtenidos no pudieron ser comparados en su totalidad con otros estudios. Es necesario más estudios sobre este campo.
6. Este estudio estuvo enfocado al peso del equipaje y su influencia sobre el dolor musculoesquelético en columna y miembro superior pero en numerosos artículos se habla sobre la influencia que puede tener este en la postura. Un estudio direccionado al análisis de esta variable nos podría brindar información adicional relevante del daño que puede ocasionar también la mochila estudiantil.
7. A pesar de que en esta población no se sobrepasa el peso de la mochila de acuerdo al 15% de su peso corporal, el dolor es un indicativo importante de una situación problemática en esta población joven. Próximas investigaciones que engloben a más factores de riesgo en el entorno estudiantil ayudaría a una intervención oportuna sobre ellos desde una visión fisioterapéutica. También se puede hablar aquí de

considerar una modificación de dicho peso límite planteado por el Ministerio de Educación del Ecuador conociendo que con pesos inferiores al recomendado ya se presentan molestias en el estudiante.

8. El entorno académico en el que se desenvuelve un estudiante debe ser el adecuado para su salud, bienestar y al mismo tiempo que contribuya a un mayor rendimiento académico bajo condiciones ideales por lo que cualquier estudio enfocado a analizar las ventajas y desventajas de este entorno y lo que lo incluye, es una herramienta potencial de prevención e intervención oportuna.
9. Como se mencionó anteriormente, la institución educativa cumple un papel muy importante en la intervención de esta problemática. Deben existir espacios con un número suficiente de casilleros en donde el estudiante pueda guardar sus materiales estudiantiles y no los tenga que movilizar continuamente al trasladarse a su lugar de estudio a diario. Recordemos que la mayoría de ellos utiliza un transporte público por lo que un casillero le brindaría más comodidad al moverse con un peso más liviano.
10. Una última recomendación crucial surge a partir de los hallazgos en otros estudios sobre TME como el de Noguchi y Blyth (2017). La carga de morbilidad musculoesquelética está aumentando debido al rápido envejecimiento de la población, especialmente en los países en desarrollo. La interacción del dolor musculoesquelético con afecciones coexistentes, incluidos otros tipos de dolor, debe estudiarse en estudios longitudinales para identificar objetivos modificables para la intervención. Además, los impactos potenciales del dolor musculoesquelético y los factores pronósticos deben investigarse en los países en desarrollo donde la evidencia es escasa. Este estudio ya representa un aporte importante en este aspecto.

ANEXOS

Se muestran a continuación algunos de los miembros participantes en el estudio junto con sus maletas al momento de pesarlas y dentro de estas todos los materiales que cargan con mas regularidad.







REFERENCIAS

- Abu, S., & AlDahdooh, R. (2016). Lower Back Pain Expert System Diagnosis And Treatment. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS)*, 4(4).
- Acevedo, J., Caicedo, E., & Castillo, J. (2017). Aplicación de tecnologías de rehabilitación robótica en niños con lesión del miembro superior. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 49(1).
- Adeyemi, A., Rohani, J., & Abdul, M. (2017). Backpack-back Pain Complexity and the Need for Multifactorial Safe Weight Recommendation. *Applied Ergonomics*, 58, 573-582. doi:10.1016/j.apergo.2016.04.009
- Agüero, G., Salmain, S., Manzur, B., & Bernel, E. (2018). Pain in adolescents and its risk factors: A case-control study. *Arch Argent Pediatr*, 2(116), 112-118. Obtenido de <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n2a06e.pdf>
- Alberola, S., Perez, I., Casares, I., Cano, A., & Andrés de Llano, J. (2010). Mochilas escolares y dolor de espalda en la población infantil. *Pediatría de Atención en Salud*, 7(47), 385-97. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v12n47/original1.pdf>
- American Academy of Pediatrics. (2016). Medidas de seguridad para el uso de la mochila o morral. *American Academy of Pediatrics. Caring for Your School-Age Child: Ages 5 to 12*. doi:<https://www.healthychildren.org/Spanish/safety-prevention/atplay/Paginas/Backpack-Safety.aspx>
- Angarita, A., Boneth, M., Ariza, C., Parra, J., Corredor, J., & Villamizar, A. (2019). Factors Associated With Non-Specific Low Back Pain in Children Aged 10-12 From Bucaramanga, Colombia: A Cross-Sectional Study. *Journal of Mack and Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(5), 739-747. doi:10.3233/BMR-160561
- Arteaga, M., & García, I. (2017). Embriología humana y Biología del desarrollo. Panamericana.
- Ayed, H., Yaich, S., Trigui, M., Hmida, M., Jemaa, M., Ammar, A., . . . Damak, J. (2019). Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *Journal of Research in Health Sciences*, 19(1). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6941626/>
- Azhar, N., Aidy, S., Mohd, S., & Soelaiman, I.-N. (2018). The association between backpack use and low back pain among pre-university students: A pilot study. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 13(2). doi:10.1016/j.jtumed.2017.06.005

- Blyth, F., & Noguchi, N. (2017). Chronic musculoskeletal pain and its impact on older people. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 31(2), 160-168.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.10.004>
- Bogduk, N. (2016). Functional anatomy of the spine. *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 136, págs. 675-688). doi:10.1016/B978-0-444-53486-6.00032-6
- Bollado, J., Marco, A., Villarrasa, I., González, L., & García, X. (2018). Dolor de espalda en estudiantes de entre 12 y 17 años: aproximación multifactorial basada en árboles de decisión. *Fisioterapia*, 40(5). doi:10.1016/j.ft.2018.05.003
- Brzęk, A., Dworak, T., Strauss, M., Sanchis, F., Sabbah, I., Dworak, B., & Leischik, R. (2017). The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture. *Musculoskeletal Disorders*, 18(177). doi:10.1186/s12891-017-1462-z
- Cáceres, R., Gil, E., Barrientos, S., Molina, E., & Porcel, A. (2019). Consequences of chronic pain in childhood and adolescence. *Gaceta Sanitaria*, 33(3), 272-282.
- Celi, S. (2018). Analysis of the private public transport system of the city of Quito - Ecuador. *Espacios*, 39 (19), 1. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n19/a18v39n19p01.pdf>
- Clasificación Internacional de Enfermedades. (2003). La Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE-10). Obtenido de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6282/Volume1.pdf>
- de Paula, A., Silva, J., & Silva, J. (2015). The Influence of Load Imposed by the Backpack School in Children and Teens in Brazil. *Procedia Manufacturing*, 3.
- Encarna, R. (2018). *Dolor de espalda en escolares: situación actual*. Región de Murcia. Consejería en Salud, Centro de Recursos de Promoción y Educación para la Salud. Obtenido de <http://blogs.murciasalud.es/edusalud/2018/02/19/dolor-de-espalda-en-escolares-situacion-actual/>
- Estrada, J. (2001). Ergonomía. *Universidad de Antioquia*.
- Falconí, F. (2018). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00049-A. Ministerio de Educación del Ecuador, Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/MINEDUC-2018-00049-A-Acuerdo-Peso-Mochila-Escolar.pdf>
- Fraile, A. (2009). Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia* 31(4), 137-142.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ft.2008.04.001>
- García, J. (s.f). Anatomía de la extremidad superior. *Módulo de bases anatómicas y fisiológicas de mimebro superior*.

- Gómez, M., Pérez, J., Callejón, Á., & López, J. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health, 55*, musculoskeletal disorders.
- González, R. (2018). *Un estudio del CEU determina que el 80,4% de los niños en edad escolar excede el peso recomendado de sus mochilas*. Universidad CEU San Pablo. Noticias. . Obtenido de <https://www.uspceu.com/prensa/NoticiaCompleta.aspxq1=5667&q2=NOT>
- Herbst de Oliveira, A., Gorgoni, C., & Corrêa, M. (2017). O peso da mochila escolar não possui relação com dores musculoesqueléticas de estudantes do ensino fundamental. *Health Sci Inst, 2*(35). Obtenido de https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2017/02_abr-jun/V35_n2_2017_p117a121.pdf
- Hochschild, J. (2017). Anatomía funcional para fisioterapeutas. 300-350.
- International Association for the Study of Pain. (2009). Dolor musculoesquelético . Obtenido de https://s3.amazonaws.com/rdcms-iasp/files/production/public/Content/ContentFolders/GlobalYearAgainstPain2/MusculoskeletalPainFactSheets/MusculoskeletalPain_Spanish.pdf
- Kamper, S., Henschke, N., Hestbaek, L., Dunn, K., & Williamns, C. (2016). Musculoskeletal pain in children and adolescents. *Brazilian journal of physical therapy*. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0149>
- Kapandji, A. (2008). *Fisiología articular*. Madrid: Panamericana.
- Kendall, F., Kendall, E., Provance, P., & Romani, W. (1985). Músculos. Pruebas Funcionales. Postura y Dolor. 500-550.
- Laíño, F., Santa María , C., Bazán, N., & Mainero, D. (2013). A study concerning how much weight schoolchildren carry in their bags, involving four schools in the metropolitan area of Buenos Aires, Argentina. *Revista Salud pública, 15*(5), 753-763. doi:<http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n5/v1n5a11.pdf>
- López, R., Carvalho, N., Albuquerque, C., Andrade, A., Martins, C., Campos, S., . . . Dinis, A. (2020). Musculoskeletal disorders in adolescents: a study on prevalence and determining factors. *Acta Paulista de Enfermagem, 33*. Obtenido de https://www.scielo.br/df/ape/v33/en_1982-0194-pe-33-e-APE20190173.pdf
- Luttmann, A., Jäger, M., & Griefahn, B. (2005). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.
- Macedo, A., Oliveira, J., Bezerra, F., Souza, A., Menegat, C., Henrique, A., . . . Mineiro, L. (2017). Postura corporal em escolares: uma revisão da literatura. Body Position in Schools: a review the literature. *Ciência em Movimento | Reabilitação e Saúde, 19*(38). Obtenido de <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/RS/article/viewFile/295/401>

- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 10070(389), 736-747.
- Mejía Balcázar, M., Aguilar Aguilar, B., & Mejía Baraja, K. (2017). Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños/as de 11 a 13 años. *CEDAMAZ Revista del Centro de Estudios y Desarrollo de la Amazonía*, 1(7). Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/373>
- Molins, S. (s.f). *La mochila, causa de dolor de espalda en niños*. Obtenido de Fisioterapia, Osteopatía y PediatríaLa : <https://normasapa.com/citar-referenciar-contenido-sin-fecha-apa/>
- Monroy, A., González, S., & Santillán, M. (2017). Lumbar pain in young people. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 284-291. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200026&lng=es&tlng=es.
- Montoro, R., Mora, B., Adolfo, L., & Villacis, L. (2019). Adecuaciones específicas en el peso de la mochila escolar de los estudiantes de la Unidad Educativa Manuel Echeandia de la provincia de Guaranda, Ecuador. *Ciencia Digital. Conocimiento Global*, 3(1). doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i1.307>
- Moreno, C. (2016). *Universitas Miguel Hernández*. Obtenido de Riesgos ergonómicos relativos a la manipulación manual de cargas y a la carga postural .
- Muhammad, N., Ahmad, Z., & Verma, R. (2016). Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Open Orthop J.*, 10, 143–154. doi:[10.2174/1874325001610010143](https://doi.org/10.2174/1874325001610010143)
- Organización Mundial de la Salud . (2019). Trastornos musculoesqueléticos.
- Ortiz, L., & Velasco, M. (2017). Dolor crónico y psiquiatría. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(6), 866-873. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.10.008>
- Papa, Y. (2019). Cuando los bolsos y mochilas afectan a la salud. *Mejor con Salud*. Obtenido de <https://mejorconsalud.com/cuando-los-bolsos-y-mochilas-afectan-a-la-salud/>
- Perrone, M., Orr, R., Hing, W., Milne, N., & Pope, R. (2018). The Impact of Backpack Loads on School Children: A Critical Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*, 11(15). doi:[10.3390/ijerph15112529](https://doi.org/10.3390/ijerph15112529)
- Pizarro, R., & Cruzado, M. (2018). Factores asociados al peso del aditamento de universitarios. *Casus. Revista de investigación y casos en salud*, 2(3), 103-109. Obtenido de <file:///C:/Users/marti/Downloads/Dialnet-FactoresAsociadosAlPesoDelAditamentoDeUniversitari-6536891.pdf>
- Platts, T., & Dayaa, J. (2017). Musculoskeletal Injuries in Older Adults: Preventing the Transition to Chronic Pain and Disability. *ncmedicaljournal.com*, 78(5).

- Pratali, R., Diebo, B., & Schwab, F. (2017). Adult Spine Deformity. *Columna*, 16(2), 149-152.
- Real Decreto 487. (1997). *Organización Internacional del Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*. Prevención de Riesgos Laborales. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-8670-consolidado.pdf>
- Sánchez, M., Álvarez, A., Flores, T., Arias, J., & Saucedo, M. (2014). El Reto del Estudiante Universitario ante su Adaptación y Autocuidado como Estrategia para Disminuir Problemas Crónicos Degenerativos. 2(4), <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n4/e7.html>.
- Santos-Cueva, N. (2019). High frequency of back pain in school children. *Med Hered*, 58-59. doi:<https://doi.org/10.20453/rmh.v0i1.3476>
- Sifuentes, W., & Morell, J. (2017). Diagnostic protocol of chronic musculoskeletal pain. *Protocolo diagnóstico del dolor crónico musculoesquelético. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 27(12). doi:10.1016/j.med.2017.02.008
- Solano, G. (2016). *Balanzas y su clasificación*. Obtenido de Balanzas de alta precisión.: https://www.clasificacionde.org/tipos-de-balanzas/Balanzas_de_Alta_Precision
- Song, M.-K., Kong, J.-Y., Park, J.-H., Shin, C.-H., & Kang, H.-S. (2017). Effects of Sitting Habits and Physical Activity Levels on Spine and Pelvis Deformations in School Children. *Exercise Science*, 32-39.
- Thies Martínez, A., Capará, M., & Morales Clemotte, L. (2018). Dearly detection of postural vices determining osteomioarticular alterations in young people. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*, 51(2).
- Thompson, W., Petit, M., Lacroix, P., Barrey, C., Faundez, A., & Le Huec, J. (2018). Equilibrio sagital de la columna vertebral: descripción y aplicaciones. *EMC-Aparato Locomotor*, 54(3), 1-14. doi:[https://doi.org/10.1016/S1286-93X\(18\)41472-4](https://doi.org/10.1016/S1286-93X(18)41472-4)
- Tropiano, P., & Blondel, B. (2016). Traumatismos recientes en columna vertebral toracolumbar. *EMC-Técnicas Quirúrgicas-Ortopedia y Traumatología*, 8(3), 1-14.
- Universidad de la Rioja. (2017). Manipulación Manual de Cargas. *Servicio de Prevención de Riesgos laborales*, 1-125.
- Universidad de Málaga. (2007). Manipulación Manual de Cargas. 1-13.
- Universidad San Francisco de Quito. (2016). Una radiografía al tráfico de Quito. Obtenido de Conexiones USFQ: <https://conexiones.usfq.edu.ec/index.php/369-una-radiografia-al-traffic-de-quito>

Vidal, C., Hoffmeister, L., & Benadof, D. (2016). Factors associated with musculoskeletal pain in Chilean working population. *Ciencia & trabajo*, 18(55), 23-27.
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100005>

Vieira, M., Carnaz, L., Carreira, R. d., & Sato, T. (2019). Efeitos de um programa escolar de exercícios de alongamento e fortalecimento muscular sobre a postura, mobilidade do tronco e dor musculoesquelética em escolares do ensino fundamental – ensaio clínico randomizado controlado. *Fisioter. Mov.*, 32. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.032.ao08>