



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad de la Salud Humana**

**Carrera de Medicina Humana**

**Actividad física e índice de masa corporal en personal  
administrativo de la Universidad Nacional de Loja**

Trabajo de Titulación previo a la  
obtención del título de Médico  
General

**Autor:**

María Luisa Rodríguez Pineda

**Directora:**

Dra. Verónica Luzmila Montoya Jaramillo Mgs.

LOJA- ECUADOR

2022

## Certificación

Loja, 11 de octubre de 2022

Dra. Verónica Luzmila Montoya Jaramillo, Mgs.  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **Certifico:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Actividad física e índice de masa corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja**, previo a la obtención del título de **Médico General**, de la autoría de la estudiante **María Luisa Rodríguez Pineda**, con **cédula de identidad Nro.1150720736**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:  
**VERONICA LUZMILA  
MONTAYA JARAMILLO**

Dra. Verónica Montoya Jaramillo Mgs.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **María Luisa Rodríguez Pineda**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firmado electrónicamente por:  
**MARIA LUISA  
RODRIGUEZ  
PINEDA**

**Firma:**

**Cédula de identidad:** 1150720736

**Fecha:** 24 de noviembre del 2022

**Correo institucional:** [maria.l.rodriguez@unl.edu.ec](mailto:maria.l.rodriguez@unl.edu.ec)

**Teléfono:** 0993619637

**Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.**

Yo, **María Luisa Rodríguez Pineda**, declaro ser la autora del Trabajo de Titulación denominado: **Actividad Física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja**, como requisito para optar el título de **Médico General**, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de su visibilidad del contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de noviembre del dos mil veintidós.



Firmado electrónicamente por:

**MARIA LUISA  
RODRIGUEZ  
PINEDA**

**Firma:**

**Autora:** María Luisa Rodríguez Pineda

**Cédula de identidad:** 1150720736

**Dirección:** Turunuma alto

**Correo electrónico:** maria.l.rodriguez@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0993619637

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director de Trabajo de Titulación:** Dra. Verónica Luzmila Montoya Jaramillo, Mgs.

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo primeramente a Dios, en segundo lugar, a mi familia mi papá Saúl Rodríguez a mi mamá Luz Pineda quienes han sido mi inspiración y mi motor en la vida. Agradezco el apoyo a todas las personas cercanas a mí, en especial a mis sobrinos Emily, Danna, Santiago y Sebastián por ser mi inspiración y mi felicidad.

Quiero dedicar de manera especial a Pablo Andrés, por apoyarme infinitamente en todo momento, por estar en las buenas y malas durante toda la carrera Universitaria, te amo mucho.

*María Luisa Rodríguez Pineda.*

## **Agradecimiento**

Culminado el presente trabajo investigativo expreso mi sincero agradecimiento primeramente a Dios, motor de mi vida, a mi familia quienes han confiado en mí contribuyendo a que este sueño se convierta en realidad.

Así mismo expreso mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de la Salud Humana, en especial a la Carrera de Medicina, y sus docentes, por la formación académica brindada y el apoyo durante toda mi formación universitaria.

Un agradecimiento especial a la Dra. Verónica Montoya Mgs., directora Trabajo de Titulación, por su paciencia, guía y dedicación demostrada al presente trabajo investigativo.

***María Luisa Rodríguez Pineda***

## Índice de contenidos

Carátula .....	1
Certificación.....	ii
Autoría .....	iii
Carta de autorización por parte de la autora. ....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras: .....	x
<b>1. Título.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Marco Teórico.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Actividad física.....</b>	<b>6</b>
4.1.1. <i>Definición</i> .....	6
4.1.2. <i>Clasificación de niveles de actividad física según el cuestionario Internacional de Actividad Física</i> .....	6
4.1.3. <i>Epidemiología de actividad física en todo el mundo</i> .....	7
4.1.4. <i>Beneficios de actividad física</i> .....	8
4.1.5. <i>Posibles riesgos de la actividad física</i> .....	19
4.1.5.1. Síntomas de alarma.....	20
4.1.6. <i>Riesgos del comportamiento sedentario para la salud</i> .....	21
4.1.7. <i>Recomendaciones Mundiales Sobre la Actividad Física para la Salud</i> .....	22
4.1.7.1. Pirámide de la Actividad Física.....	22
4.1.7.2. Adultos de 18 a 64 años.....	23
4.2.1.1.1. Adultos con discapacidad.....	24
<b>4.2 Respuesta del organismo a la actividad física.....</b>	<b>25</b>
4.1.8. <i>Estrategias de actividad física implementadas en Ecuador</i> .....	27
4.1.8.1. Estrategia Pausa Activa.....	27
4.1.8.2. Gradí voros.....	28
4.1.8.3. Bailoterapia.....	28
4.1.8.4. Campeonato interno de Deportes.....	28

<b>4.3.</b>	<b>Índice de masa corporal</b> .....	<b>28</b>
4.3.1.	<i>Definición</i> .....	28
4.3.2.	<i>Clasificación</i> .....	29
4.3.2.4.	Obesidad.....	30
4.3.2.4.1.	Epidemiología.....	30
4.3.2.4.2.	Fisiopatología de la obesidad.....	30
4.3.2.4.3.	Consecuencias comunes del sobrepeso y la obesidad para la salud.....	32
4.3.2.4.4.	Tratamiento. ....	32
<b>4.4.</b>	<b>Instrumentos</b> .....	<b>33</b>
4.4.1.	<i>Índice de masa corporal</i> .....	33
4.4.2.	<i>Cuestionario Internacional de actividad física IPAQ</i> .....	33
<b>5.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1.</b>	<b>Área de estudio</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2.</b>	<b>Procedimiento</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2.1.</b>	<b>Enfoque</b> .....	<b>35</b>
5.2.2.	<i>Técnica</i> .....	35
5.2.3.	<i>Tipo de diseño</i> .....	35
5.2.4.	<i>Unidad de Estudio</i> .....	35
5.2.5.	<i>Muestra</i> .....	35
5.2.6.	<i>Criterios de Inclusión</i> .....	36
5.2.7.	<i>Criterios de exclusión</i> .....	36
5.2.8.	<i>Instrumentos</i> .....	36
5.2.8.1.	Consentimiento informado (Anexo 6).....	36
5.2.8.2.	Índice de masa corporal (Anexo 7).....	36
5.2.8.3.	Cuestionario Internacional de actividad física IPAQ (Anexo 8).....	36
5.2.9.	<i>Equipos y Materiales.</i> .....	37
5.2.9.2.	Recursos Materiales. ....	37
<b>5.3.</b>	<b>Procedimientos y análisis de datos</b> .....	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>39</b>
<b>6.1.</b>	<b>Resultado para el primer objetivo</b> .....	<b>39</b>
<b>6.2.</b>	<b>Resultado para el segundo objetivo</b> .....	<b>41</b>



<b>6.3.</b>	<b>Resultados para el tercer objetivo .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>44</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>48</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>49</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>54</b>
	<b>Anexo 1. Aprobación de Tema e Informe de Pertinencia del Proyecto del Trabajo.....</b>	<b>54</b>
	<b>Anexo 2. Designación de Director del Trabajo de Titulación .....</b>	<b>55</b>
	<b>Anexo 3. Autorización para Recolección de Datos.....</b>	<b>56</b>
	<b>Anexo 4. Certificación de calibración.....</b>	<b>57</b>
	<b>Anexo 5. Consentimiento Informado.....</b>	<b>59</b>
	<b>Anexo 6. Índice de Masa Corporal .....</b>	<b>61</b>
	<b>Anexo 7. Cuestionario Internacional de Actividad Física.....</b>	<b>62</b>
	<b>Anexo 8. Base de Datos .....</b>	<b>64</b>
	<b>Anexo 9. Certificación de traducción del resumen.....</b>	<b>73</b>
	<b>Anexo 10. Certificación de aprobación de tribunal.....</b>	<b>74</b>

## **Índice de Tablas:**

<b>Tabla 1.</b> Categorización del nivel de actividad física según los criterios del cuestionario IPAQ .....	51
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de la obesidad según la OMS .....	51
<b>Tabla 3.</b> Índice de masa corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja .....	53
<b>Tabla 4.</b> Nivel de actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja .....	53
<b>Tabla 5.</b> Relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal	54
<b>Tabla 6.</b> Chi Cuadrado, grado de libertad y valor de p entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal del personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre 2020- agosto 2021. ....	54

## **Índice de figuras:**

<b>Figura 1.</b> Pirámide de actividad física .....	35
---	----

## **Índice de anexos:**

<b>Anexo 1.</b> Aprobación de Tema e Informe de Pertinencia del Proyecto de Tesis .....	54
<b>Anexo 2.</b> Designación de Director de Tesis .....	55
<b>Anexo 3.</b> Autorización para Recolección de Datos .....	56
<b>Anexo 4.</b> Certificación de calibración .....	57
<b>Anexo 5.</b> Consentimiento Informado.....	59
<b>Anexo 6.</b> Índice de Masa Corporal .....	61
<b>Anexo 7.</b> Cuestionario Internacional de Actividad Física.....	62
<b>Anexo 8.</b> Base de Datos .....	64
<b>Anexo 9.</b> Certificación de traducción del resumen.....	73
<b>Anexo 10.</b> Certificación de aprobación de tribunal.....	74

## **1. Título**

**Actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la  
Universidad Nacional de Loja**

## 2. Resumen

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. El índice de masa corporal (IMC) como un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que puede utilizarse para determinar el estado nutricional. La investigación tuvo como finalidad determinar el nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja, valoración realizada de acuerdo a sexo y grupo de edad, y correlación de ambas variables. El estudio fue cuantitativo de cohorte transversal prospectivo, con una muestra de 141 participantes, conformado por 45% hombres y 55% mujeres que cumplieron los criterios de inclusión, a quienes se valoró IMC y para determinar la actividad física se aplicó el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). El 67 % del personal administrativo tuvo alteraciones en el estado nutricional: 45% (n=62) presentó sobrepeso destacando el sexo femenino de 41 a 64 años con 21% (n=29); 17% (n=24) tuvo obesidad clase I predominando en el sexo femenino, adulto maduro 7% (n= 10); el 2% (n=3) tuvo obesidad grado II y III respectivamente, e insuficiencia ponderal 1% (n=2) en ambos sexos; el 33% (n=47) tuvo peso normal predominando en el sexo femenino en adultos maduros con 16% (n=22). Respecto al nivel de actividad física, 50% (n=77) posee nivel bajo, sobresaliendo en mujeres de 41 a 64 años con 28% (n=39); el 26 % (n=37) tiene un nivel alto; 24 % (n=34) obtuvo un nivel moderado. Al relacionar las variables nivel de actividad física e índice de masa corporal con la fórmula chi cuadrado se demostró que existe relación estadísticamente significativa concluyendo que un nivel bajo de actividad física influye negativamente en el índice de masa corporal.

**Palabras claves:** Ejercicio, International Physical Activity Questionnaire, exceso de peso.

## 2.1. Abstract

The World Health Organization (WHO) defines physical activity as any movement produced by the skeleton muscles with the consequent energy consumption. The Body Mass Index (BMI) as a simple indicator of the relation between weight and height that can be used to determine nutritional status. The present research had the objective of determining the level of physical activity and BMI within the administrative staff of Universidad Nacional de Loja, this examination was performed according to gender and age group and the correlation between these two variables. The study was quantitative with transversal prospective cut, where the sample was of 141 participants, 45% men and 55% women who met the inclusion criteria, whose BMI was assessed and to determine the physical activity the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was applied. 67 % of the administrative staff showed nutritional alterations: 45% (n=62) presented overweight where the highlight was the feminine gender of ages between 41 to 64 years old with 21% (n=29), 17% (n=24) displayed obesity type I the feminine gender predominated, mature adults 7% (n= 10), 2% (n=3) displayed obesity type II and III respectively, and ponderal insufficiency 1% (n=2) on both genders, 33% (n=47) presented normal weight predominating in the feminine gender in mature adults with 16% (n=22). Regarding the level of physical activity, 50% (n=77) shows a low level, where women of ages between 41 to 64 years old with 28% (n=39) stood out, 26 % (n=37) shows a high level, 24 % (n=34) presented moderate levels. When relating the variables of level of physical activity and BMI with the formula chi square, it was possible to demonstrate that there is a statistically significant relation and concluding that a low level of physical activity influences negatively in the BMI.

**Key words:** *physical activity, International Physical Activity Questionnaire, body mass index.*

### 3. Introducción

La actividad física es todo tipo de movimiento corporal que realiza el ser humano durante un determinado periodo de tiempo, ya sea en su trabajo o actividad laboral y en sus momentos de ocio, aumenta el consumo de energía considerablemente y el metabolismo de reposo (Cintra, 2021). El Índice de Masa Corporal es un indicador que permite valorar la relación entre el peso y la talla, independientemente del sexo y la edad variable directamente proporcional a actividad física (Suárez Walter, 2019) este indicador está relacionado directamente con el estilo de vida de los pacientes que incluye actividad física, buena alimentación y hábitos saludables. El sobrepeso y la obesidad se relacionan con la resistencia a la insulina y la inflamación crónica y, a su vez, con la hipertensión, la dislipidemia, la enfermedad coronaria, el accidente cerebrovascular, el cáncer y la Diabetes mellitus tipo 2, entre otras patologías.

Se ha demostrado que la actividad física regular ayuda a prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardíacas, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes y varios tipos de cáncer. También ayuda a mantener un peso corporal saludable y puede mejorar la salud mental, la calidad de vida y el bienestar. La OMS manifiesta que se podrían evitar hasta 5 millones de fallecimientos al año con un mayor nivel de actividad física de la población mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud, 1 de cada 4 adultos no alcanza los niveles de actividad física recomendados, siendo las mujeres quienes sobresalen al no realizar ningún tipo de actividad física en su tiempo libre a diferencia de los varones (OMS, 2020).

Según la Sociedad Iberoamericana de Información Científica (2018) entre el 62% y 76% de la población mundial presenta niveles de grasa corporal riesgosos para la salud. En Ecuador se registra línea de porcentajes de los últimos años con datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística y Censos. En 2020 se registró 10.46 % en el porcentaje de la población que realiza ejercicio o deporte en su tiempo libre, comparado con 2019 (10.57%) no se reporta una variación significativa. En la ciudad de Loja no existen datos actualizados acerca de la prevalencia de sobrepeso y obesidad relacionado con el déficit de actividad física. Razón por la cual nace la necesidad de realizar este estudio para identificar datos numéricos actualizados sobre las variables propuestas en el personal de la universidad Nacional de Loja.

Esta investigación determinó un registro actualizado de valores numéricos de IMC y niveles de actividad física que servirá para formar un criterio relevante de salud, permitiendo

la educación y concientización del personal trabajador en la UNL sobre el sobrepeso, inactividad física y enfermedades no transmisibles.

El objetivo general permitió determinar el nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad, en el periodo octubre 2020 y agosto 2021. Y como objetivos específicos: Medir el Índice de masa corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad; valorar el nivel de actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad; establecer la relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal.

La presente investigación pertenece a la tercera línea de investigación, Salud-enfermedad del adulto y adulto mayor en la Región Sur del Ecuador o Región siete, establecida en la Carrera de Medicina Humana de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja. Con la consiguiente pregunta a resolverse.

¿Cuál es el nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad, en el periodo octubre 2020 –agosto 2021?

## 4. Marco Teórico

### 4.1. Actividad física

#### 4.1.1. Definición

Movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. La actividad física hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud (OMS, 2020).

#### 4.1.2. Clasificación de niveles de actividad física según el cuestionario Internacional de Actividad Física

A menudo se utilizan los equivalentes metabólicos (MET) para expresar la intensidad de las actividades físicas. Los MET son la razón entre el metabolismo de una persona durante la realización de un trabajo y su metabolismo basal. Un MET se define como el costo energético de estar sentado tranquilamente y es equivalente a un consumo de 1 kcal/kg/h. Se calcula que, en comparación con esta situación, el consumo calórico es unas 3 a 6 veces mayor (3-6 MET) cuando se realiza una actividad de intensidad moderada, y más de 6 veces mayor (> 6 MET) cuando se realiza una actividad vigorosa (Arango, Echavarría, & Aguilar, 2020).

Según Carrera (2019), mediante el empleo del cuestionario IPAQ categoriza el nivel de actividad física de los trabajadores en bajo, moderado o alto según los criterios que se muestran en la Cuadro I

Asimismo, el IPAQ entre sus resultados aporta el comportamiento sedentario en número de horas que las personas pasan sentadas en un día laboral, considerando conducta sedentaria si el individuo está más de 6 horas sentado al día.



**Cuadro 1. Categorización del nivel de actividad física según los criterios del cuestionario IPAG**

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Bajo</b>	No realiza ninguna actividad física.
	La actividad física que realiza no es suficiente para alcanzar las categorías 2 o 3.
<b>Moderado</b>	3 o más días de actividad física vigorosa durante al menos 25 minutos por día.
	5 o más días de actividad física moderada y/o caminar al menos 30 minutos por día.
	5 o más días de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa, alcanzando un gasto energético de 1500 Mets por minuto y semana.
<b>Alto</b>	Realizar actividad vigorosa al menos tres días por semana alcanzando un gasto energético de 1500 Mets por minuto y semana.
	7 o más días por semana de una combinación de caminar y/o actividad de intensidad moderada y/o vigorosa alcanzando un gasto energético de al menos 3000 Mets por minuto y por semana.

**Fuente:** Revista enfermería del trabajo, 2019.

#### **4.1.3. Epidemiología de actividad física en todo el mundo**

La Organización Mundial de la Salud, (2020) menciona que:

Más de una cuarta parte de la población adulta mundial (1 400 millones de adultos) no alcanza un nivel suficiente de actividad física. En todo el mundo, alrededor de una de cada tres mujeres y uno de cada cuatro hombres no realizan suficiente actividad física para mantenerse sanos. Los niveles mundiales de actividad física no han mejorado desde 2001.

La insuficiente actividad física aumentó en un 5% (del 31,6% al 36,8%) en los países de ingresos altos en el período comprendido entre 2001 y 2016.

El aumento de los niveles de inactividad física tiene repercusiones negativas en los sistemas de salud, el medio ambiente, el desarrollo económico, el bienestar de la comunidad y la calidad de vida (OMS, 2020).

A nivel mundial, el 28% de los adultos de 18 años o más no eran lo suficientemente activos en 2016 (el 23% de los hombres y el 32% de las mujeres). Esto significa que no se cumplieron las recomendaciones mundiales de realizar actividades físicas moderadas durante al menos 150 minutos a la semana, o actividades físicas intensas durante 75 minutos a la semana (Práxedes, Sevil, Moreno, & García-González, 2019).

Como lo señala la OMS (2020), en los países de ingresos altos el 26% de los hombres y el 35% de las mujeres no realizaban suficiente actividad física, en comparación con el 12% de los hombres y el 24% de las mujeres en los países de ingresos bajos. Los niveles bajos o decrecientes de actividad física suelen corresponderse con países que tienen un producto nacional bruto alto o en aumento.

La disminución de la actividad física se debe en parte a la inactividad durante el tiempo de ocio y al comportamiento sedentario en el trabajo y en el hogar. Asimismo, el aumento del uso de medios de transporte «pasivos» también contribuye a una actividad física insuficiente.

Según Práxedes, et al., (2019), a nivel mundial el 81% de los adolescentes de 11 a 17 años de edad no alcanzaron un nivel suficiente de actividad física en 2016. Las adolescentes realizaban menos actividades físicas que los adolescentes, y el 85% de ellas frente al 78% de ellos no cumplían las recomendaciones de la OMS de realizar actividades físicas moderadas a intensas durante al menos 60 minutos al día.

#### ***4.1.4. Beneficios de actividad física***

**4.1.4.1. Beneficios cardiovasculares.** En la actualidad las enfermedades cardiovasculares y coronarias, junto con el cáncer y los accidentes de tránsito, constituyen las principales causas de mortalidad en países de ingresos bajos a medios, y su incidencia ha ido en aumento en la misma medida en que se disminuyen las exigencias de actividad física en la vida laboral y se mejoraban los medios de transporte. La falta de actividad física constituye un factor de riesgo potencialmente modificable que debería recibir mayor atención en los esfuerzos por reducir el impacto de la enfermedad coronaria cardiaca en la sociedad (OMS, 2019).

Dentro de la fisiología cardiovascular, Leal, et al. (2019) señala que durante la actividad física se producen múltiples modificaciones hemodinámicas mediante el empleo de energía obtenida por medio del ATP (adenosín-trifosfato) y en menor cuantía del GTP (guanosín-trifosfato). Este ATP posee un enlace de alto contenido energético (12000 calorías) limitado en el interior celular, una vez que es requerido se desdobra formando ADP (Adenosín-

difosfato) de manera inmediata. Cuando se produce la actividad física el músculo esquelético se utiliza aproximadamente  $3.3 \times 10$  mol/gr de ATP. Esta velocidad de consumo de ATP es cien veces superior al consumo de ATP por parte del músculo en reposo; por lo que es necesario que existan sistemas energéticos para la generación de ATP de considerable capacidad y rapidez.

Al inicio de la actividad física, se produce un incremento de la fosfocreatina, de la oxidación de glucosa y de los ácidos grasos libres (AGL), estos sistemas constituyen la fuente principal de reposición del ATP consumido. El sistema fosfocreatina-ATP (PC-ATP) es el que más rápido produce la fosforilación del ATP. Cuando se exceden los diez minutos de duración, las reservas de fosfocreatina y de ATP se agotan, por lo que es necesario activar el sistema glucolítico (Leal, et al., 2019)

En condiciones de reposo el índice de producción de glucosa es de 150mg/min, del cual el 75% proviene de la glucogenólisis y el 15% restante de la gluconeogénesis a partir de los aminoácidos. Los carbohidratos almacenados en el hígado (glucógeno hepático) poseen una reserva de aproximadamente de 70 a 100 gramos y en músculo (glucógeno muscular), las reservas varían entre 250 y 400 gramos. La glucogenólisis hepática y a la glucogenólisis muscular, sufre un incremento inducido durante los primeros diez a quince minutos de la actividad física. Posteriormente, si este tiempo se prolonga de quince a cuarenta minutos, se lleva a cabo la gluconeogénesis (Perez, 2018).

A medida que progresa la actividad física la glucólisis es reemplazada progresivamente por la lipólisis, lo que incrementa la concentración de ácidos grasos libres en la circulación sanguínea. Los ácidos grasos son liberados a la circulación y se unen a proteínas transportadoras para ser 7 transferidos a los músculos activos. Una vez que ingresan a la célula muscular deben entrar en las mitocondrias para que ocurra la beta-oxidación y la generación de acetyl-Coenzima A que posteriormente ingresará al Ciclo de Krebs y a la Cadena Respiratoria para la formación de ATP. Al descender los niveles de ácidos grasos empieza un proceso de reposición de las reservas de los diversos sistemas formadores de ATP. (Leal, et al., 2019, pp 6)

Guasqui et al., (2019), señalan que al permanecer el músculo en reposo las arteriolas se contraen, la concentración de metabolitos y CO<sub>2</sub> en el líquido intersticial disminuye y se utiliza poco oxígeno. Por lo contrario, cuando se realiza actividad física los músculos cambian de un estado de reposo a un estado activo, lo que trae como consecuencia la despolarización de la membrana de las células musculares con el subsecuente aumento de potasio en el espacio extracelular. Por otra parte, las mitocondrias regeneran ATP, el cual se

hidroliza progresivamente en adenosín-difosfato (ADP) y posteriormente se transforma en adenosín-monofosfato (AMP), el cual produce adenosina y nucleótidos de adenina, que luego son transportados hacia el espacio extracelular, incrementándose la osmolaridad del fluido extracelular, lo cual conlleva a una vasodilatación sostenida en las arteriolas de los músculos esqueléticos.

Cada uno de estos cambios fisiológicos producidos para poder llevar a cabo la actividad física afectan los diversos componentes del sistema circulatorio, esto incluye: la perfusión miocárdica, elevación de la frecuencia cardíaca, ascenso del volumen minuto cardíaco y aumento del gasto cardíaco, ocasionando por ende un incremento de la presión arterial (Leal, et al., 2019).

Estudios realizados por Laaksonen, et al., (2020) indican que:

El entrenamiento de resistencia parece inducir cambios en el patrón de perfusión miocárdica, lo cual indica un metabolismo energético miocárdico y función de bombeo más eficiente durante el ejercicio de moderada intensidad. La frecuencia cardíaca normal oscila entre 60 y 100 latidos/min., siendo mayor en las mujeres que en los hombres. El promedio durante el reposo es de 68 latidos/min. en los hombres y 74 latidos/min. en las mujeres. Durante el ejercicio existe un aumento evidente de la frecuencia cardíaca (se han registrado cifras superiores a 200 latidos/min.), esto varía de acuerdo con la velocidad y duración del ejercicio, el contenido emocional, la temperatura ambiental, la humedad, y la aptitud física del sujeto. (p 841-842)

Como indica Calderón, et al., (2020) la frecuencia cardíaca es el resultado de la actividad eléctrica de las células marcapasos situadas en los nodos sino-auricular y auriculoventricular, se encuentra modulada por las terminaciones nerviosas que llegan a los dos nódulos. La elevación de la frecuencia cardíaca comienza con el inicio de la actividad física, e incluso antes con la tensión muscular debido a la influencia de la corteza cerebral sobre el centro de la regulación de la frecuencia cardíaca ubicada en el bulbo raquídeo, consecutivamente se produce una elevación gradual hasta alcanzar un nivel máximo dentro de 4 a 5 minutos. Por otro lado, se produce una disminución de la acción inhibitoria del tono vagal. La descarga del centro cardio inhibitor se produce a través de reflejos, cuyos impulsos aferentes se originan en los senos aórticos y carotídeos, contribuyendo con el aumento de la frecuencia cardíaca y de la respiración.

La elevación de la frecuencia cardíaca depende también del tipo de ejercicio realizado, así podemos observar que el incremento máximo de la misma se evidencia en ejercicios de velocidad (carreras) y el nivel mínimo, se registra en ejercicios de fuerza (lanzamientos). En

ejercicios de resistencia la frecuencia cardiaca es intermedia. Otro elemento importante que se altera durante el ejercicio es el gasto cardíaco, el cual se eleva como consecuencia de los cambios que ocurren durante la actividad física. En reposo, el valor normal del gasto cardíaco para una persona joven es 5.5L/min. Durante la actividad física, se puede elevar al cuádruple (23L/min.) en el caso de una persona joven no entrenada y se eleva siete a ocho veces más (30 – 40L/min.) en personas jóvenes entrenadas (Calderón et al., 2020).

De forma similar a la frecuencia cardiaca y el gasto cardíaco, la presión arterial también sufre modificaciones al realizar actividad física. Durante la transición del estado en reposo al estado activo, ocurre un descenso momentáneo de la presión arterial, esto es debido a la vasodilatación inicial, la cual dura un intervalo muy corto de tiempo. Luego, se produce un incremento paulatino de la presión arterial, debido a que el volumen sanguíneo expulsado hacia la aorta es mayor durante la actividad física y la distensión de las arterias también es mayor, en vista de que estas deben aceptar a el incremento del flujo sanguíneo existente. Posteriormente, la presión diastólica se empieza a incrementar, pero en menor grado, porque la mayor distensión sistólica de los vasos ocasiona una retracción diastólica más rápida y de esta manera, la presión puede disminuir hasta alcanzar casi el nivel diastólico de reposo. Cuando esto ocurre se produce un aumento de la frecuencia cardiaca que eleva la presión diastólica, impidiendo que ésta disminuya (Leal et al., 2019).

Al concluir la actividad física la presión arterial disminuye rápidamente alcanzando un valor mínimo a los cinco y diez segundos luego de finalizada la actividad, esto ocurre gracias al estasis sanguínea en los vasos de los músculos, sumado a esto hay una supresión súbita del flujo sanguíneo extra que llegaba a los músculos activos. Posteriormente la presión arterial asciende hasta ubicarse en el nivel basal en el cual se encontraba antes de iniciar el ejercicio

**4.1.4.2. Relación entre actividad física y perfil de lípidos en sangre.** Dado que los niveles de diversos lípidos y lipoproteínas plasmáticas constituyen factores predictivos de enfermedad coronaria y arteriosclerosis, la influencia de la actividad física regular o de un estilo de vida sedentario ha sido objeto de numerosas investigaciones.

Estudios transversales, que comparan a deportistas o personas muy activas con individuos sedentarios de mismo sexo y edad, han mostrado diferencias sustanciales, con perfiles de lípidos y lipoproteínas plasmáticas más saludables en las personas activas. Aunque las investigaciones experimentales, con intervención mediante ejercicio, han apoyado esos resultados, la magnitud de los cambios registrados es generalmente más pequeña. En una revisión de publicaciones en la que se estudiaron los efectos del ejercicio aeróbico de doce

o más semanas de duración sobre los lípidos sanguíneos, se analizaron 51 estudios de los que 28 eran ensayos clínicos aleatorizados, observándose una coincidencia en el incremento de lipoproteínas de alta densidad y reducciones en el colesterol total, las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos sanguíneos (Márquez & Rodríguez, 2020).

Rodríguez (2019) afirma que, para incrementar los niveles de HDLC es necesario el gasto de 900 kcal por semana, o 120 minutos de ejercicio por semana, mediante el ejercicio aeróbico regular. El ejercicio físico de preferencia oxidativa, realizándolo a una intensidad moderada, provoca cambios en el perfil lipídico. El umbral de eficacia se puede alcanzar con 15 km de carrera o marcha rápida, o con ejercicios que provoquen un gasto de 1000/1200 kcal por semana. En conclusión, la asociación entre un alto nivel de actividad física y un perfil saludable de lípidos sanguíneos depende sobre todo de la cantidad que, de la intensidad del ejercicio, es independiente del sexo y es ya evidente en los niños, encontrándose en edades de diez a quince años.

**4.1.4.3. Relación entre actividad física y enfermedad coronaria.** Existen diversos mecanismos que explicarían la influencia beneficiosa de la actividad física sobre las enfermedades isquémicas del corazón, tales como los efectos antitrombóticos, el aumento de la vascularización del miocardio y una mejor estabilidad de los impulsos eléctricos del corazón.

En un estudio longitudinal de cinco años en el que se investigó la asociación entre la actividad física realizada en el tiempo de ocio y la condición física con el riesgo de infarto de miocardio agudo, se ha demostrado que dicho riesgo era significativamente menor para los individuos con el nivel más alto de actividad física y una mejor condición física en comparación con los sujetos que mostraban los niveles más bajos de actividad física y condición física respectivamente. Se puede concluir que los niveles de actividad física y de condición física cardiorrespiratoria muestran una asociación inversa y gradual con el riesgo de infarto de miocardio agudo, y que niveles bajos tanto de actividad física como de condición física cardiorrespiratoria son factores de riesgo independientes para la enfermedad coronaria (Márquez & Rodríguez, 2020).

En pacientes con enfermedad coronaria, el ejercicio físico representado por cortas sesiones repetitivas intensas mejora la vasodilatación endotelial en 4 semanas. Mientras, el ejercicio de preferencia oxidativa previene la pérdida de vasodilatación con la vejez. Asimismo, se encuentra relación entre ejercicio físico y producción de citocinas, protectoras contra la aterosclerosis. (Rodríguez, 2019)

**4.1.4.4. Relación entre actividad física e hipertensión arterial.** La hipertensión arterial es sin duda uno de los factores de riesgo más importantes para el correcto funcionamiento del sistema cardiovascular. Su incidencia ha aumentado en las sociedades desarrolladas y es también uno de los factores más favorecidos por la actividad física.

Los hipertensos físicamente activos y con buena condición física aeróbica tienen unos riesgos de mortalidad marcadamente más bajos que los hipertensos sedentarios y de pobre condición física, probablemente porque el ejercicio también mejora un buen número de otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Sería, por tanto, razonable recomendar la práctica del ejercicio como una parte de la estrategia inicial de tratamiento para los individuos con hipertensión esencial suave a moderada (Márquez & Rodríguez, 2020).

El ejercicio aeróbico es el más estudiado y el que más ampliamente se recomienda para sujetos hipertensos y normotensos, sin embargo, su dosis es aún discutida. Se ha demostrado que una sola sesión de ejercicio aeróbico reduce los niveles de la presión arterial en sujeto con hipertensión y aumenta el porcentaje de pacientes que alcanzan los valores normales. Los efectos son de leve a moderado, con un promedio de reducción en las cifras de tensión arterial de -10 mmHg en la sistólica y -8 mmHg en la diastólica. El efecto agudo de hipotensión arterial post ejercicio puede ser por la disminución de las resistencias periféricas, mientras que el efecto crónico del ejercicio se atribuye a adaptaciones neurohumorales y estructurales, modificaciones en la sensibilidad a la respuesta vasomotora o ambos. De hecho, el entrenamiento regular podría reducir el predominio del sistema nervioso simpático, característico de los pacientes con HTA esencial (Hernández, 2019).

**4.1.4.5. Relación entre actividad física y diabetes.** La incidencia de la diabetes tipo II o no insulino dependiente en niños y adolescentes ha aumentado diez veces en los últimos años, y este incremento es más pronunciado en las personas obesas, sin embargo, también se ha encontrado que la actividad física se asocia de forma inversa con la diabetes tipo II.

Hernández (2019), señala que en una sesión aguda de ejercicio se obtienen los efectos beneficiosos del ejercicio de la siguiente manera: Las fuentes energéticas se activan dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio. En el ejercicio aeróbico la principal fuente la constituyen los hidratos de carbono y las grasas<sup>46</sup>. Tanto a intensidades altas como moderadas, la glucosa tiene que ser movilizada para sintetizar ATP; después de los primeros 20 minutos solo constituye entre el 40 y el 50% de la fuente productora de energía; el resto se obtiene de las grasas. La entrada de glucosa al músculo esquelético es por medio de las

proteínas transportadoras de glucosa GLUT4. Estas se encuentran en el interior de la célula y se mueven al sarcolema gracias a la insulina, el ejercicio y otros mediadores (hipoxia, óxido nítrico y bradikinina). Durante el ejercicio, la entrada de glucosa es independiente de la insulina y ello conduce a mejorías en la homeostasis corporal total de la glucosa incluso en individuos con diabetes. El ejercicio promueve la sensibilización a la insulina gracias a las respuestas y cambios adaptativos en el músculo esquelético a través de modificaciones en la expresión de genes metabólicos. Estos cambios consisten también en aumentos de las mitocondrias y modificaciones de la distribución de los tipos de fibras musculares.

**4.1.4.6. Relación entre actividad física y obesidad.** El peso corporal está en función del balance energético, es decir, de la relación entre el aporte calórico y el gasto de energía. Un balance energético positivo da lugar a una ganancia de peso, mientras que un balance energético negativo tiene el efecto contrario. El peso corporal ideal se puede establecer a partir del índice de masa corporal ( $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m)}^2$ ) (Márquez & Rodríguez, 2020).

La obesidad se define como el índice de masa corporal superior a 30, mientras que valores entre 25 y 29,9 se consideran como indicativos de sobrepeso. El aumento en la prevalencia de los casos de sobrepeso y la obesidad en todo el mundo se produce sobre un fondo de reducción progresiva en el gasto energético derivado del trabajo y de las actividades laborales, así como por un elevado aporte calórico en la dieta, siendo un fenómeno cada vez más extendido, tanto en los adultos como en la población infantil (Cuadri et al., 2019).

El incremento en la dependencia de la tecnología que se ha dado en los últimos años, ha reducido de forma sustancial la actividad física relacionada con el trabajo y el gasto energético necesario para las actividades comunes de la vida diaria. La disminución de la actividad física sería, por tanto, uno de los factores de mayor contribución a la actual epidemia de obesidad que afecta a diversos países en todo el mundo y es una de las razones de la necesidad de políticas tendentes a aumentarla. El gasto energético en reposo puede obtenerse mediante la estimación del metabolismo basal y cuando se realiza ejercicio se puede expresar el nivel de actividad física (LAP) como múltiplo de dicho valor basal. Según la Organización Mundial de la Salud, existe un claro riesgo de sobrepeso si el nivel de actividad física (LAP) no es superior a 1,75, lo que se está convirtiendo en algo habitual en los países desarrollados (Cuadri et al., 2019).

El estilo de vida activo y el mantenerse en forma pueden prevenir la obesidad y el aumento de peso que se dan en personas de mediana edad. Además, la actividad física, asociada a una dieta hipocalórica, puede tener un efecto beneficioso en personas que ya son



obesas o tienen sobrepeso. Una ventaja adicional en las personas obesas que logran mantenerse activas es su influencia sobre el perfil de riesgo para la salud, reduciendo la tendencia a padecer afecciones cardíacas y diabetes. Un problema de especial importancia es que la incidencia de enfermedades relacionadas con la obesidad está aumentando dramáticamente en la infancia y, aunque las consecuencias para la salud del exceso de grasa corporal no se manifiestan de forma inmediata, es muy probable que la epidemia actual de obesidad en niños, adolescentes y adultos jóvenes se refleje más adelante en una prevalencia sin precedentes de la diabetes tipo II, cáncer de mama posmenopáusicas, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, artritis en las rodillas, dolor de espalda y otras alteraciones. La probabilidad de sobrepeso en adolescentes de ambos sexos es menor cuando participan en programas de ejercicio físico o forman parte de equipos deportivos (Hernández, 2019).

**4.1.4.7. Relación entre actividad física y síndrome metabólico.** El síndrome metabólico (SM) o síndrome X no es una enfermedad, sino una asociación de problemas de salud causados por la combinación de factores genéticos y factores asociados al estilo de vida, especialmente la sobrealimentación y la ausencia de actividad física. El exceso de grasa y la inactividad física favorecen la insulinoresistencia, pero algunos individuos están genéticamente predispuestos a padecerla.

La incidencia del síndrome metabólico en los países desarrollados es extraordinariamente elevada y el interés por el mismo proviene de su relación con un incremento significativo del riesgo de diabetes, enfermedad coronaria y enfermedad cerebrovascular, con una disminución en la supervivencia, en particular por el incremento en unas cinco veces en la mortalidad cardiovascular. Aunque la prevención del SM requiere una intervención multifactorial, dada la importancia de un nivel de actividad física adecuado para contrarrestar los factores relacionados con el estilo de vida que predisponen a su desarrollo, en los últimos años se están llevando a cabo numerosos estudios para identificar el posible papel del ejercicio en su prevención. Diversas investigaciones han puesto también de manifiesto que intervenciones relacionadas con el estilo de vida que incluyen tanto el ejercicio como el control de peso a través de la dieta pueden mejorar la resistencia a la insulina y la tolerancia a la glucosa en obesos, y resultan tremendamente efectivos en la prevención o el retardo en la aparición de los factores de riesgo metabólico del SM (Hernández, 2019).

**4.1.4.8. Relación entre actividad física y cáncer.** El cáncer es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados. La actividad física (AF) puede actuar de forma beneficiosa previniendo el desarrollo de tumores mediante efectos tales como la mejora de diversos aspectos de la función inmunitaria, la alteración de

la síntesis de las prostaglandinas, el mantenimiento de los niveles hormonales o la disminución en el tiempo de tránsito digestivo de los alimentos, con un incremento de la motilidad gastrointestinal (Márquez & Rodríguez, 2020).

Si bien existen varios mecanismos por los cuales la práctica de AF reduce el riesgo de desarrollar varios tipos de cánceres, uno de los más aceptados es la hipótesis de mediación de la adiposidad. La práctica regular de AF, disminuyendo la grasa corporal, lo que podría reducir la circulación de estrógenos, mejorar la sensibilidad a la insulina y disminuir la circulación del factor de crecimiento de insulina-1 (IGF-1), reducir así el riesgo de desarrollar algunos tipos de cáncer. También han sido mostrados los beneficios de la práctica regular de AF en la reducción del estrés oxidativo. Otro posible mecanismo es la exposición solar, las personas que realizan actividad al aire libre tienen mayores niveles de vitamina D, lo que ha sido asociado con menor riesgo de cáncer. El ejercicio moderado puede estimular el sistema inmune innato, aumentando la acción de las células asesinas naturales. Sin embargo, la mayor parte de la evidencia entre AF, sedentarismo y riesgo de cáncer, proviene de estudios observacionales cuyos resultados podrían estar influenciados por factores de confusión no medidos, causalidad reservada o poca representatividad de la población, por lo que la implementación de otros métodos estadísticos con diferentes tipos de sesgos son necesarios para establecer la relación causa efecto entre AF, sedentarismo y cáncer (Parra et al., 2021).

En lo que se refiere al cáncer de colon el efecto positivo de la actividad física está bien demostrado y parece reducir claramente el riesgo de padecerlo en un 40%-50%. En un metaanálisis de los trabajos sobre la relación entre actividad física y cáncer se apreció una asociación inversa dosis-respuesta entre la actividad física y el cáncer de colon en 48 estudios que incluían 40.674 casos de cáncer de colon, siendo especialmente patente el efecto beneficioso cuando se participaba en actividades de intensidad por lo menos moderada. Los cambios hormonales ocasionados por la actividad física en las personas de la tercera edad pueden prevenir el cáncer de mama en mujeres y se ha observado que las mujeres posmenopáusicas que se han mantenido activas a lo largo de sus vidas tienen un menor riesgo de cáncer de mama que sus equivalentes (Parra et al., 2021).

**4.1.4.9. Fortalecimiento del sistema inmune.** En los últimos años, la práctica de ejercicio físico por parte del mayor se presenta como una estrategia fácil y eficaz para combatir la inmunosenescencia. A largo plazo, el ejercicio regular y moderado está asociado con numerosos beneficios que incluyen la disminución del riesgo de contraer infecciones, el incremento del efecto de las vacunas y la mejora en aspectos, tanto físicos como

psicosociales, relacionados con la vida cotidiana que ayudan a reforzar el sistema inmune (Márquez & Rodríguez, 2020).

Guerrero et al., (2020) indican que, dentro de los efectos que produce la actividad física sobre el sistema inmune, se ha documentado que los leucocitos presentan cambios en número, produciéndose un fenómeno de leucocitosis posterior a la actividad física (especialmente aumento en neutrófilos, Linfocitos B y Linfocitos T), lo cual depende de la duración e intensidad de la práctica, y se relaciona con una mejor capacidad del organismo para responder a los agentes infecciosos. Por el contrario se ha encontrado que en pacientes obesos y sedentarios hay un aumento en la expresión de marcadores celulares como CD95+ en células de la respuesta inmune innata como neutrófilos y células NK y en células de la respuesta inmune adaptativa como Linfocitos T y B, lo cual estaría relacionado con un aumento en la incidencia de enfermedades inflamatorias en pacientes adultos con índice de masa corporal (IMC) alto; por otro lado estudios recientes muestran cómo la actividad física en pacientes obesos reduce de manera notable estos marcadores inflamatorios, lo que impacta especialmente en la disminución de la síntesis y secreción del TNF- $\alpha$ , citocina importante en este tipo de respuestas, por ende la actividad física no solo es una alternativa para la pérdida de peso sino también para la regresión de procesos proinflamatorios

**4.1.4.10. Beneficios cognitivos.** El ejercicio físico incrementa y conserva la función cognitiva del mayor. Actualmente quedan claros algunos aspectos: a) se ha detectado un descenso en el nivel de atención tras el cese de la práctica deportiva, b) se ha observado un incremento en la capacidad de decisión tras un test incremental como consecuencia de la segregación de adrenalina, c) los factores nutricionales tienen un papel importante (correcta ingestión de líquidos y carbohidratos), pero no determinante (Márquez & Rodríguez, 2020).

En estudios realizados en diversos países, los resultados son similares en cuanto a los beneficios de la actividad física (AF) sobre las funciones cerebrales y su efecto protector sobre las enfermedades neurodegenerativas asociadas con el envejecimiento. El factor neurotrófico derivado del cerebro (brain-derived neurotrophic factor, BDNF) parece ser el más susceptible de ser regulado por la AF y posee un amplio repertorio de propiedades neurotróficas y neuroprotectoras en el sistema nervioso central y la periferia.

La producción de esta proteína está asociada a factores genéticos, la presencia de alelos que puedan condicionar la producción de estas sustancias o que guarden relación con el riesgo de padecer enfermedades neurodegenerativas, es un aspecto relevante a considerar en la investigación, ya que la variabilidad atribuida a este factor debe ser controlada.

Romero et al., (2021), señalan otros marcadores bioquímicos que son afectados por el nivel de actividad física los cuales son la dopamina, el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1: insulin-like growth factor), el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF: vascular endothelial growth factor) y el gamma gap. La IGF-1 es un péptido que participa en la regulación de la proliferación celular y potencia la acción de la insulina y el VEGF es una proteína que promueve la angiogénesis, o crecimiento de nuevos vasos a partir de otros preexistentes. El empleo de IGF-1 y VEGF como indicador en estudios de AF y funciones cerebrales no han mostrado resultados claros, por lo que sus efectos a largo plazo deben estudiarse. Por otro lado, la dopamina (químicamente monoamina) es un neurotransmisor involucrado en la FC de alto orden, como la memoria episódica y la memoria de trabajo.

#### **4.1.4.11. Efectos del ejercicio físico sobre la ansiedad, depresión e irritabilidad.**

Existe suficiente evidencia teórica sobre los beneficios en variables emocionales y físicas resaltando la ansiedad, depresión y disminución del estrés; de la misma manera mejora de las capacidades cognitivas, habilidades sociales, autoconcepto, resiliencia y reducción de enfermedades degenerativas como la demencia y la enfermedad de Alzheimer (Barbosa & Urrea, 2018).

- Mejoran el descanso nocturno.
- Como señala Padilla et al (2018)., la actividad física fortalece los huesos, junto al aumento de la fuerza provoca un impacto importante en la calidad de vida de las personas de mayor edad, ya que existen menos caídas y más independencia.
- Ayuda a mejorar sintomatología y prevención de lumbalgia, además reduce en dolor provocado por osteoartritis.
- La práctica de actividad física permite la interacción social y la cooperación con otros. Incide de manera positiva sobre la mayor parte de las funciones físicas y psico-sociales de las personas mayores.
- El ejercicio favorece la producción de nuevas neuronas (neurogénesis) y de la conexión entre ellas (sinapsis) incrementando así la creación de más células del hipocampo que son las responsables de la memoria y el aprendizaje (Padilla et al., 2018).
- Se podría afirmar que las personas con baja autoestima suelen realizar comportamientos de riesgo para su salud, mientras que aquellos con alta autoestima tienden a llevar a cabo conductas mucho más saludables y adaptativas, a la vez que se sienten más seguras de sí mismas y del aspecto que muestran. Ante tales afirmaciones, podríamos

enunciar que el hecho de llevar a la práctica un estilo de vida saludable, basado en una alimentación equilibrada y adecuada; evitando el consumo de alcohol, tabaco, u otras sustancias adictivas; abandonando posibles conductas de riesgo; y realizando algún tipo de actividad física de manera habitual, es un claro indicador de bienestar personal (Naranjo, 2019).

#### **4.1.5. Posibles riesgos de la actividad física**

Como lo menciona la Fundación Española del Corazón (2020), el ejercicio físico de intensidad moderada previene la formación de trombos en el torrente circulatorio, pero cuando incrementa la intensidad del esfuerzo, la tendencia puede ser la contraria y favorecer la formación de trombos. Se reducen los estímulos nerviosos relajantes (vaginales) y aumentan los estímulos nerviosos y hormonales estimulantes (simpáticos) que, aunque son necesarios para coordinar las respuestas, favorecen el desarrollo de arritmias. Podrían producirse lesiones coronarias por la fuerza de la sangre circulando en su interior o por la propia contracción del corazón comprimiéndolas desde fuera. A intensidades muy altas también cambia el pH de la sangre, la temperatura del cuerpo, la concentración de electrolitos, el volumen de la sangre y el nivel de hidratación. En individuos con patología respiratoria o en descrito la fatiga o daño cardíaco transitorio por el estrés mantenido durante un ejercicio de larga duración. En pacientes con lesiones coronarias puede verse comprometido el aporte de sangre y oxígeno al propio corazón. Y, por último, el aumento de las resistencias periféricas y la presión arterial que se produce con el ejercicio de fuerza y la sobrecarga de volumen que impone el ejercicio predominantemente aeróbico o dinámico, podrían descompensar una insuficiencia cardíaca, una cardiopatía congénita o una valvulopatía.

Es por esto que todos estos fenómenos pueden actuar o interactuar para degenerar en raras ocasiones en un infarto de miocardio. Este es más probable en individuos con factores de riesgo cardiovascular (tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, dislipemia aterogénico...), sobre todo cuando no están adecuadamente entrenados.

Arritmias de diversa naturaleza. Otras más malignas pueden desencadenar una parada cardíaca y la muerte súbita. Generalmente en individuos con alguna predisposición, como cardiopatías crónicas o agudas (Fundación Española del Corazón, 2020).

Lesiones vasculares como la disección o rotura de aorta (en deportistas con patología de aorta) y hemorragia subaracnoidea (en individuos con aneurismas intracraneales). Insuficiencia cardíaca aguda con retención de líquidos en individuos con alguna cardiopatía.

Para minimizar en lo posible el riesgo de alguna de estas complicaciones, es muy importante progresar adecuadamente en los volúmenes e intensidades de ejercicio, sobre todo en los individuos menos entrenados; descansar ante cualquier enfermedad aguda, retomando posteriormente el régimen de ejercicio de forma progresiva y, sobre todo, prestar atención a las señales del cuerpo y los síntomas de alarma, cesar toda actividad y consultar con un médico en caso de que se produzcan (Casajus & Rodríguez, 2019).

**4.1.5.1. Síntomas de alarma.** Se mencionan síntomas percibidos de forma nueva o por primera vez percibido al comenzar a realizar actividad física de forma regular. Los síntomas cardiológicos son un elemento muy importante en la prevención de complicaciones graves con el deporte. Menos de la mitad de las veces que sucede alguna de estas complicaciones están presentes, pero cuando aparecen aumenta mucho la posibilidad de tener una complicación grave. Por tanto, es de vital importancia que los y las deportistas que noten alguno de estos interrumpan su régimen de ejercicio físico hasta aclarar el origen del síntoma (Fundación del Corazón, 2018).

- Dolor torácico, disnea o dificultad para respirar a fatiga o disminución del rendimiento, las palpitaciones, los mareos y el síncope.

La sociedad Española de Cardiología (2020), señala como la causa clásica del dolor en cardiología es la angina de pecho. Se trata de un dolor sordo y profundo, que suele describirse como opresivo y que puede irradiarse a espalda, mandíbulas, oído, estómago, brazos y que típicamente aparece cuando hacemos esfuerzos y desaparece en pocos minutos cuando cesamos la actividad. Cuando este síntoma es nuevo, la lesión que lo produce puede tener un comportamiento impredecible y es una urgencia médica. A veces la angina de pecho puede aparecer en reposo. En estos casos la situación es aún más grave y el comportamiento es el de un infarto agudo de miocardio.

El mareo es un síntoma muy inespecífico y puede deberse a multitud de causas. En ocasiones, a la situación previa al síncope y me referiré, por lo tanto, a este tipo de mareos. Lo habitual es que estos se deban a reflejos vagales que producen típicamente malestar, náuseas, sudoración y síncope o sensación inminente de pérdida de conocimiento y que a pesar de lo desagradable que resultan y la posibilidad de traumatismos, no tienen un significado pronóstico negativo. Sin embargo, y aunque menos frecuentemente, también podrían estar advirtiendo de arritmias graves u otras cardiopatías. Cuando estos síntomas se producen durante el esfuerzo, de forma brusca y sin los clásicos síntomas que acompañan a las reacciones vagales (náuseas, sudoración, malestar general..., la posibilidad de que se

trate de algo grave aumenta considerablemente y obligan a una valoración médica) (Sociedad Española de Cardiología, 2020)

#### **4.1.6. Riesgos del comportamiento sedentario para la salud**

Como lo menciona la OMS (2020) los modos de vida son cada vez más sedentarios por el uso del transporte motorizado y la utilización cada vez mayor de pantallas para el trabajo, la educación y las actividades recreativas. Los datos demuestran que un mayor grado de sedentarismo está asociado con los deficientes resultados de salud que se enumeran a continuación:

- Mortalidad por cualquier causa, mortalidad por enfermedades cardiovasculares y mortalidad por cáncer.

- Incidencia de enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes de tipo 2. Quitar redactar mejor (OMS, 2020).

Recomendaciones para incrementar la actividad física:

- Caminar, montar en bicicleta y otras formas de transporte activo no motorizado sean accesibles y seguras para todos.

- Las políticas relativas al empleo y el lugar de trabajo fomenten los desplazamientos activos y las oportunidades de realizar actividades físicas durante la jornada laboral.

- La puericultura, las escuelas y las instituciones de enseñanza superior proporcionen espacios e instalaciones de apoyo seguros para que todos los estudiantes pasen su tiempo libre activamente.

- Las escuelas primarias y secundarias proporcionen una educación física de calidad que ayude a los niños a desarrollar pautas de comportamiento que los mantengan físicamente activos durante toda su vida.

- Los programas de base comunitaria y de deporte escolar ofrezcan oportunidades adecuadas para todas las edades y capacidades.

- Las instalaciones deportivas y recreativas ofrezcan oportunidades para que todos accedan y participen en una variedad de deportes, bailes, ejercicios y actividades recreativas.

- Los dispensadores de atención de salud aconsejen y apoyen a los pacientes para que realicen regularmente actividades físicas (OMS, 2020).

En 2018 la OMS puso en marcha un nuevo plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030 en el que se esbozan cuatro esferas de acción en materia de políticas y 20 recomendaciones y medidas de política concretas para los Estados Miembros y los asociados

internacionales, a fin de aumentar la actividad física en todo el mundo. En el plan de acción mundial se pide a los países, las ciudades y las comunidades que adopten una respuesta integral del sistema en la que participen todos los sectores y las partes interesadas adoptando medidas a nivel mundial, regional y local para proporcionar entornos seguros y propicios y más oportunidades para ayudar a las personas a que aumenten sus niveles de actividad física (OMS, 2020).

#### **4.1.7. Recomendaciones Mundiales Sobre la Actividad Física para la Salud**

La OMS (2020), ha elaborado las Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud con el objetivo general de proporcionar a los formuladores de políticas, a nivel nacional y regional, orientación sobre la relación dosis-respuesta entre frecuencia, duración, intensidad, tipo y cantidad total de actividad física y prevención de las enfermedades no transmisibles (ENT).

Los sujetos que pertenecen al nivel alto o medio son cumplidores de las recomendaciones de actividad de la OMS, mientras que los del nivel bajo no las cumplen. Respecto a las recomendaciones citadas en las Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios.

**4.1.7.1. Pirámide de la Actividad Física.** Como lo señala González et al., (2018) la pirámide de la actividad física fue adaptada por Corbin y Lindsey en 1997, se trata de una herramienta que sirve de guía y modelo para conocer el tiempo y el tipo de actividad física que se recomienda hacer a lo largo de la semana.

La base hace referencia a la actividad física que se debe realizar en el día a día. Esto implica tareas cotidianas como el movimiento al ir al trabajo, en los desplazamientos y en el tiempo libre. Se trata de ir sumando actividades físicas breves, que como mínimo acumulen 30 minutos de duración por actividad (Madaria, 2019).

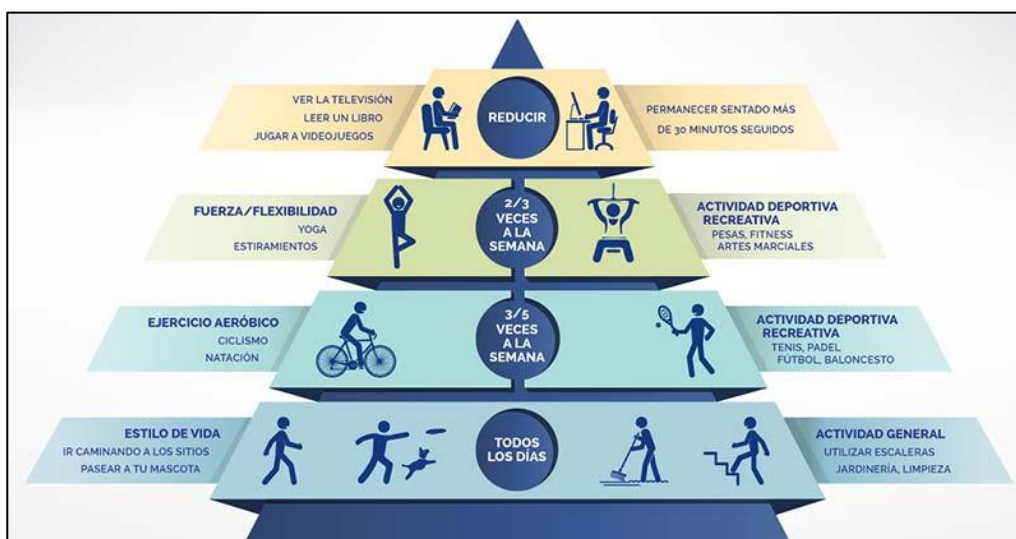
En el segundo escalón están las actividades aeróbicas propiamente dichas y que cumplen con la definición de ejercicio físico. En este escalón encaja la recomendación del colegio americano de medicina deportiva y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de hacer 150-300 min de ejercicio de intensidad moderada o 75-150 min de ejercicio de alta intensidad semanales en un mínimo semanal de 3 días o una combinación de ambas intensidades y tiempos. Determinados deportes de recreo son válidos para alcanzar estos objetivos (deportes de raqueta o de equipo, por ejemplo) (Madaria, 2019).



El tercer escalón se refiere a los ejercicios que se caracterizan por su gasto energético o calórico y, al tiempo, proporcionan flexibilidad, fuerza y desarrollo muscular, que se deben realizar al menos 2 – 3 días a la semana (González et al., 2018).

La punta de la pirámide hace referencia a todas aquellas conductas que se deben evitar en la medida de lo posible y que, en conjunto, constituyen el estilo de vida sedentario. Levantarse por la mañana, desayunar, ducharse y vestirse. Tomar el ascensor. Salir en el garaje. Conducir hasta el garaje del trabajo. Subir en ascensor a la oficina. Teclear durante 8 horas, repetir el ciclo a casa y ver tele hasta la hora de la cena. El objetivo sería romper estas rutinas sedentarias con la incorporación de actividades físicas moderadas del primer nivel de la pirámide, de tal forma que no pasemos más tiempo del que dure una película sin hacer nada (Madaria, 2019).

**Gráfico 1. Pirámide de actividad física**



**Fuente:** Fundación Española del Corazón.

**4.1.7.2 Adultos de 18 a 64 años.** Deberían realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos. Actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana.

También deberían realizar actividades de fortalecimiento muscular moderadas o más intensas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana, ya que tales actividades aportan beneficios adicionales para la salud; pueden prolongar la actividad física aeróbica moderada más allá de 300 minutos; o realizar actividades físicas aeróbicas intensas durante más de 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana para obtener

beneficios adicionales para la salud; deberían limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias (Carrara, 2019)

La sustitución del tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad) es beneficiosa para la salud, y para ayudar a reducir los efectos perjudiciales de los comportamientos más sedentarios en la salud, todos los adultos y los adultos mayores deberían tratar de incrementar su actividad física moderada a intensa por encima del nivel recomendado. Según OMS (2020), recomienda a las personas con enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes de tipo 2, VIH y quienes han sobrevivido al cáncer).

Deberían realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos; actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana. También deberían realizar actividades de fortalecimiento muscular moderadas o más intensas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana, ya que tales actividades aportan beneficios adicionales para la salud. Como parte de su actividad física semanal, los adultos mayores deberían realizar actividades físicas variadas y con diversos componentes, que hagan hincapié en el equilibrio funcional y en un entrenamiento de la fuerza muscular moderado o de mayor intensidad, tres o más días a la semana, para mejorar la capacidad funcional y prevenir las caídas; Pueden prolongar la actividad física aeróbica moderada más allá de 300 minutos; o realizar actividades físicas aeróbicas intensas durante más de 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana para obtener beneficios adicionales para la salud (Carrara, 2019).

Deberían limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias. La sustitución del tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad) es beneficiosa para la salud, y para ayudar a reducir los efectos perjudiciales de los comportamientos más sedentarios en la salud, todos los adultos y los adultos mayores deberían tratar de incrementar su actividad física moderada a intensa por encima del nivel recomendado.

**4.2.1.1.1. Adultos con discapacidad.** Deberían realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos

Actividades físicas aeróbicas intensas durante al menos 75 a 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana

Como lo señala Casajus y Rodrigue (2019) también deberían realizar actividades de fortalecimiento muscular moderadas o más intensas que ejerciten todos los grupos musculares principales durante dos o más días a la semana, ya que tales actividades aportan beneficios adicionales para la salud.

Como parte de su actividad física semanal, los adultos mayores deberían realizar actividades físicas variadas y con diversos componentes, que hagan hincapié en el equilibrio funcional y en un entrenamiento de la fuerza muscular moderado o de mayor intensidad, tres o más días a la semana, para mejorar la capacidad funcional y prevenir las caídas;

Pueden prolongar la actividad física aeróbica moderada más allá de 300 minutos; o realizar actividades físicas aeróbicas intensas durante más de 150 minutos; o una combinación equivalente de actividades moderadas e intensas a lo largo de la semana para obtener beneficios adicionales para la salud (Casajus & Rodríguez, 2019).

Se debería limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias. La sustitución del tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad) es beneficiosa para la salud. Es posible evitar el comportamiento sedentario y realizar actividades físicas mientras se está sentado o acostado. Por ejemplo, mediante actividades dirigidas a la parte superior del cuerpo, deporte y actividades inclusivas y/o específicas para personas en silla de ruedas (Carrera, 2019).

**4.2 Respuesta del organismo a la actividad física.** La Fundación Española del Corazón (2020), resumen la adaptación antes y durante del ejercicio físico y su relación con los beneficios posteriores al mismo:

Mejoran el nivel de alerta y la predisposición para actuar. Se liberan adrenalina y noradrenalina, primero a través del sistema nervioso, y después desde la glándula suprarrenal. Además de éstas, también participan otros mediadores químicos como el cortisol, la testosterona, la hormona del crecimiento y otros, que regulan las funciones de distintos órganos y coordinan las respuestas cuando desarrollamos actividad física.

A nivel respiratorio, la ventilación aumenta progresivamente, primero por una mayor profundidad de las respiraciones y después por un aumento de la frecuencia respiratoria. Esto nos permite extraer del aire más oxígeno para los músculos que están trabajando y eliminar el exceso de CO<sub>2</sub> que se está produciendo como consecuencia de la combustión y del mantenimiento del pH de la sangre (Fundación Española del Corazón, 2020).

Aumenta ligeramente la cantidad total de sangre circulante cuando el bazo se contrae vertiendo parte de su contenido al torrente circulatorio.

Las arterias de los distintos órganos se contraen o se relajan para aumentar la cantidad de sangre y oxígeno musculares sin perjudicar al flujo cerebral y coronario. De forma general, se dilatan las arterias de los músculos que desarrollan el trabajo y se contraen las de los músculos que están en reposo, las del aparato digestivo, los riñones y la piel. El resultado final es una disminución de la resistencia en la circulación arterial. El retorno venoso también aumenta, por la propia circulación de la sangre, por la compresión de los músculos que atraviesan a su paso y por la succión del corazón (Vega & Cotreras, 2018).

A nivel cardiaco aumentan tanto la fuerza con la que se contrae el corazón como la frecuencia cardiaca. El aumento de la fuerza de contracción se traduce en un aumento de la cantidad de sangre que se bombea con cada latido (de unos 75 ml en reposo a más de 150 ml en esfuerzos intensos). Esto, unido al aumento de la frecuencia cardiaca, sirve para aumentar el volumen de sangre que circula por el organismo en un minuto, que puede pasar de unos 5 litros en reposo hasta los 30 litros en esfuerzos máximos. Quiero hacer un inciso para aclarar que la frecuencia cardiaca de reposo y la frecuencia cardiaca máxima pueden variar mucho de una persona a otra sin que ello signifique que algo va mal. Este aumento en la actividad muscular del corazón se acompaña de un aumento en la necesidad de oxígeno del propio músculo cardiaco y, por lo tanto, del flujo de sangre a través de las arterias coronarias. En personas con obstrucciones coronarias este aumento del flujo no es posible y se produce una falta de riego a partir de determinadas intensidades que puede derivar en angina de pecho, fatiga o arritmias malignas (Vega & Cotreras, 2018).

Como lo indican Vega y Contreras (2018) los ejercicios de fuerza son diferentes, en este caso las arterias que llevan la sangre a los músculos que desarrollan el trabajo, en vez de dilatarse, se ven comprimidas por el propio musculo durante la contracción muscular. El fuerte latido del corazón contra las arterias comprimidas hace que aumenten mucho tanto la PA sistólica como la diastólica a partir de determinadas intensidades de trabajo. La frecuencia cardiaca aumenta, pero de forma muy variable y dependiendo de cómo hagamos el ejercicio (velocidad de ejecución del gesto, ritmo, masa muscular implicada, etc.). Tampoco el retorno venoso aumenta de la misma manera que en los ejercicios predominantemente dinámicos.

En general, el esfuerzo físico tiene un efecto antitrombótico, pero a partir de determinadas intensidades, la trombogenicidad de la sangre aumenta anticipándose a posibles consecuencias traumáticas durante los esfuerzos más intensos. Esto tiene su importancia en los pacientes cardiopatas porque el aumento de la trombogenicidad, junto a la deshidratación, pueden favorecer la formación de trombos en individuos predisuestos.

Además, la deshidratación, los cambios bruscos en las concentraciones de electrolitos, el aumento de la temperatura y las hormonas del estrés que se producen con la actividad física también pueden contribuir al desarrollo de arritmias ventriculares.

La medicación de uso habitual en los pacientes cardiópatas interfiere en estas respuestas:

Los betabloqueantes actúan reduciendo la frecuencia cardiaca y la fuerza de contracción del corazón entre otros efectos y, al limitar estas respuestas, pueden ser mal tolerados por el paciente cuando se ejercita. Los vasodilatadores modifican las respuestas vasculares ayudando a controlar la tensión arterial, pero, de la misma manera, pueden empeorar la eficiencia de las respuestas vasculares. Otros antihipertensivos modifican la concentración de electrolitos y se pueden sumar a la deshidratación y favorecer las complicaciones de ésta. Los anticoagulantes y antiagregantes juegan un papel protector cuando el ejercicio aumenta la trombogenicidad de la sangre, pero aumentan el riesgo de complicaciones hemorrágicas con los traumatismos. Por último, las estatinas interfieren con el metabolismo intracelular en esfuerzo y pueden dar molestias musculares. De igual manera, aunque nombremos estos posibles efectos secundarios evidentemente debe tener en cuenta que si su médico le ha recomendado dichos tratamientos es porque los beneficios superan dichas consecuencias (Sociedad Española de Cardiología, 2020).

En general la práctica de ejercicio es muy segura, pero por todo lo dicho hasta ahora, los pacientes cardiópatas se tienen que asesorar antes de comenzar un programa de ejercicio.

#### **4.1.8. Estrategias de actividad física implementadas en Ecuador**

**4.1.8.1. Estrategia Pausa Activa.** Promueve la realización de pausas activas durante la jornada laboral, así lo señala el Ministerio de Salud Pública (2018), en la rutina N°1 de pausa activa:

- Cuello: con la ayuda de la mano lleva la cabeza hacia un lado como si quisieras tocar el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión. Sujeta durante 15 segundos y repite hacia el otro lado.
- Entrelaza las manos y llévalas detrás de la cabeza, lleva tu mentón hacia el pecho. Mantén esta posición durante 15 segundos.
- Ojos Con el cuello recto, mira hacia arriba, hacia la derecha, hacia la izquierda y hacia abajo, repite estos movimientos de manera pausada durante 10 segundos.
- Con el cuello recto, realiza movimientos circulares con los ojos de derecha a izquierda, repite este movimiento de manera pausada durante 10 segundos.
- Cierra los ojos durante 30 segundos, respira profundo y piensa en algo positivo.

- Hombros Eleva los hombros lo que más puedas y sostén esta posición durante 15 segundos.
- Brazos Con la espalda recta, cruza los brazos sobre la cabeza e intenta llevarlos hacia arriba. Sostén esta posición durante 15 segundos.
- Estira el brazo derecho hacia el lado izquierdo procurando tocar tu hombro, luego con la mano izquierda ejerce presión sobre el codo derecho de modo que el brazo se estire completamente y se extienda tu mano hasta sentir una leve tensión, misma que debe durar 5 segundos. Repite el ejercicio con el otro brazo.
- Lleva hacia adelante la mano y voltea hacia abajo todos los dedos, con la ayuda de la otra mano pon un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.
- Espalda de pie, extiende tus brazos hacia adelante, y flexiona las piernas simulando sentarte en el espacio. Mantén esta posición durante 15 segundos.
- Manos Estira el brazo hacia el frente y abre la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, con la ayuda de la otra mano lleva hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.
- Piernas Levanta la rodilla hasta donde te sea posible y sostén esta posición durante 15 segundos. Mantén recta la espalda y la pierna de apoyo.
- Conservando una pierna recta, inclínate hacia un lado y luego hacia el otro. Mantén esta posición por 15 segundos

**4.1.8.2. Gradí voros.** Posiciona al uso de las gradas como una alternativa fácil y divertida para realizar actividad física durante la jornada laboral.

**4.1.8.3. Bailoterapia.** Promueve la organización de participación del equipo de trabajo, en sesiones de bailoterapia, como otro espacio para incrementar la realización de actividad física.

**4.1.8.4. Campeonato interno de Deportes.** Promueve la realización de eventos deportivos como espacios para establecer amistades y compartir, promocionar prácticas saludables, que coadyuven a mejorar la salud física y mental de todas las personas que participen.

### **4.3. Índice de masa corporal**

#### **4.3.1. Definición**

La OMS (2016) define como un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que puede utilizarse para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Fue desarrollado en el siglo XIX por el matemático Lambert Adolphe Quetelet, basándose en el

peso y la talla de cada individuo. Se trata de un método de evaluación fácil y económico para la categoría de peso: bajo peso, peso saludable, sobrepeso, y obesidad.

Según la CDC (2021) se utiliza el IMC como una herramienta de detección, pero no diagnostica la grasa corporal debido a que no mide a esta directamente, sin embargo, se correlaciona fuertemente con diversas enfermedades metabólicas al igual que las medidas más directas de la grasa corporal.

#### 4.3.2. Clasificación

El IMC se calcula de la misma forma para adultos como para niños mediante las mediciones de peso (kg) y estatura (m), a través de la siguiente fórmula:  $\text{peso (kg)} / [\text{estatura (m)}]^2$ . En adultos de 20 años o más, el IMC se interpreta usando categorías de estado de peso estándar propuestas por la OMS. Estas categorías son iguales para hombres y mujeres de todos los tipos de cuerpo y edades. Las categorías de estado de peso estándar asociadas con los rangos de IMC para adultos se muestran en el siguiente cuadro 2.

**Cuadro 2. Índice de Masa Corporal**

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Insuficiencia Ponderal	< 18,5
Peso normal	18,5 -24,9
Sobrepeso	25,0
Pre obesidad	25,0 - 29.9
Obesidad clase I	30 – 34.9
Obesidad clase II	35 - 39.9
Obesidad clase III	≥ 40

**Fuente:** OMS, 2016.

Es importante mencionar que esta clasificación del IMC no es posible aplicarla en deportistas como fisicoculturistas u otros que tengan gran desarrollo muscular, porque al no discriminar entre masa magra o grasa corporal se puede sobreestimar esta última. Para ellos o ellas se debe utilizar la medición de pliegues cutáneos y la bioimpedanciometría para la medición de la masa grasa

**4.3.2.1. Insuficiencia Ponderal.** las personas adultas con valores de IMC < 18,5 son clasificadas con valoración nutricional de “delgadez” refleja un estado resultante de una insuficiente alimentación, casos anteriores de desnutrición o salud delicada, y presentan un bajo riesgo de comorbilidad para enfermedades no transmisibles. Sin embargo,

presentan un riesgo incrementado para enfermedades digestivas y pulmonares, entre otras. Un valor de IMC menor de 16 se asocia a un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad.

**4.3.2.2. Peso Normal.** Las personas adultas con valores de IMC entre 18,5 y 24,9 son clasificadas con valoración nutricional de “normal”. En este rango el grupo poblacional presenta el más bajo riesgo de morbilidad y mortalidad.

**4.3.2.3. Sobrepeso.** Las personas adultas con un IMC mayor o igual a 25 y menor de 30, son clasificadas con valoración nutricional de “sobrepeso”, lo cual significa que existe riesgo de comorbilidad, principalmente de las enfermedades crónicas no transmisibles como: diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares incluida la hipertensión arterial, enfermedad coronaria, cáncer, entre otras.

**4.3.2.4. Obesidad.** De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la obesidad es una enfermedad crónica, caracterizada por el aumento de la grasa corporal, asociada a mayor riesgo para la salud.

Las personas adultas con valores de IMC mayor o igual a 30 son clasificadas con valoración nutricional de “obesidad”, lo cual significa que existe alto riesgo de comorbilidad, principalmente de las enfermedades crónicas no transmisibles como: diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares incluida la hipertensión arterial, enfermedad coronaria, cáncer, entre otras.

**4.3.2.4.1. Epidemiología.** Según datos recientes de la OMS (2019) se presenta:

- Niños menores de 5 años con sobrepeso: 40 millones (5,9%)
- Niños y adolescentes en edad escolar con sobrepeso: 338 millones
- Adultos obesos: 672 millones (13% o 1 de cada 8 adultos)

La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo, 2,8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso.

Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos.

**4.3.2.4.2. Fisiopatología de la obesidad.** Tal como lo señala Suárez et al. (2018), la célula principal del tejido adiposo es el adipocito que convive con otras poblaciones celulares tales como fibroblastos o células inmunes. Debido a factores genéticos y ambientales y su interacción, las personas pueden incrementar los depósitos de tejido adiposo aumentando el tamaño (hipertrofia) o el número de los adipocitos (hiperplasia). La hipertrofia es una respuesta común en todos los estados de obesidad, a menudo asociados



con factores patógenos que deterioran la función del tejido adiposo y desarrollan un proceso inflamatorio. Aunque un aumento en la grasa corporal total se asocia con un mayor riesgo para la salud, la cantidad de grasa abdominal, en particular la grasa abdominal visceral, se ha relacionado con un aumento de la comorbilidad y la mortalidad.

Fisiopatología de la obesidad Tejido adiposo blanco: El adipocito es la principal célula del tejido adiposo y está especializada en almacenar el exceso de energía en forma de triglicéridos en sus cuerpos lipídicos (siendo la única célula que no puede sufrir lipotoxicidad) y liberarlos en situaciones de necesidad energética. Además, desde su descubrimiento como célula endocrina sabemos que el adipocito desempeña un rol activo tanto en el equilibrio energético como en numerosos procesos fisiológicos y metabólicos. Aunque en la actualidad, al menos 600 factores bioactivos son considerados adipoquinas (citoquinas emitidas por el tejido adiposo), desconocemos en gran medida la función, modo de acción o señalización de muchas de las adipoquinas recientemente descubiertas. Con todo, leptina y adiponectina siguen siendo las adipoquinas más estudiadas actualmente, intentando avanzar en una comprensión más profunda de su desempeño a nivel general y en la obesidad (Suárez et al., 2018).

La obesidad ha sido asociada con una perturbación en el perfil secretador, tanto del tejido adiposo como del adipocito, observando así, una alteración en la ratio leptina/adiponectina. Por tanto, en un contexto de lipo-inflamación se observa un aumento de los niveles séricos de leptina acompañados de una disminución de adiponectina que no se corresponde con los niveles de tejido graso. Si a esto le sumamos el papel inmuno-modulador que desempeña la leptina, y el papel antiinflamatorio y sensibilizador de la insulina a nivel sistémico de la adiponectina, nos encontramos con un perfil secretor que puede explicar en parte las anormalidades metabólicas asociadas a la obesidad, como un estado que conlleva inflamación de bajo grado (Suárez et al., 2018).

El tejido adiposo se compone de adipocitos y estroma (tejido conectivo reticular que confiere soporte a los adipocitos y a la vascularización e inervación), junto a numerosas células (macrófagos, células T, fibroblastos, preadipocitos, células mesenquimales, pericitos, etc.) que conforman el microambiente celular. Las células inmunes del tejido adiposo también tienen capacidad de secretar factores relacionados con la inflamación, circunstancia que será esencial para determinar el rol que tengan las alteraciones en dicho microambiente en el concierto metabólico, pasando de un perfil antiinflamatorio a inflamatorio. En este contexto observamos que en la obesidad la mayoría de citoquinas de

perfil proinflamatorio son emitidas por macrófagos M1 o “clásicamente activados” del tejido adiposo, los cuales encuentran muy aumentado su número por infiltración de monocitos circulantes atraídos por quimio-atrayentes y por proliferación local. Recientemente se ha sugerido que dicha proliferación local a partir de macrófagos residentes antecede a la infiltración, iniciando la acumulación de macrófagos en el tejido (Suárez et al., 2018).

El adipocito puede desarrollarse mediante dos procesos: por hipertrofia (aumentando su tamaño) y por hiperplasia (aumentando su número a partir de una célula precursora que pasa por una serie de pasos hasta diferenciarse a su último estadio, desde preadipocito a adipocito maduro). Tradicionalmente se ha considerado que un momento determinado en el crecimiento de un adipocito, al ir aumentando su volumen de grasa (hipertrofia), alcanzará un umbral de tamaño crítico en el que se dará un proceso de hiperplasia, estimulando a una célula precursora y generando así, una nueva célula adiposa (Suárez et al., 2018).

#### **4.3.2.4.3. Consecuencias comunes del sobrepeso y la obesidad para la salud.**

Según la OMS (2021), un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como las siguientes:

- Enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares), que fueron la principal causa de muertes en 2012.
- Algunos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon). El riesgo de contraer estas enfermedades no transmisibles crece con el aumento del IMC.
- Los trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis)
- Efectos psicológicos.
- Diabetes

**4.3.2.4.4. Tratamiento.** Como señala Duelo et al. (2019), el tratamiento de la obesidad está dirigido a reorganizar los hábitos de vida, tanto de alimentación como de actividad física, para disminuir la ingesta, aumentar el gasto calórico y adquirir las habilidades que favorezcan mantener las mejoras alcanzadas. Es un problema complejo que requiere tratamiento multidisciplinario, con el objetivo de lograr un cambio de comportamiento en el enfermo, la familia y su entorno, lo que hace difícil el éxito.

## **4.4. Instrumentos**

### **4.4.1. Índice de masa corporal**

La CDC (2021) define al IMC como el método de diagnóstico más usado en la actualidad, denominado también índice de Quetelet, determinado como el cociente entre el peso (en kilogramos) del individuo y su talla (en metros) elevada al cuadrado ( $IMC = \text{Peso}/\text{Talla}^2$ ).

En 1997, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió Sobrepeso como un IMC mayor de 25 y la Obesidad como un IMC mayor de 30. Esta definición fue adoptada posteriormente por los Institutos Nacionales de Salud y es el estándar mundial a la fecha (Lozano, 2015, p. 26).

Un IMC superior o igual a 25 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso y obesidad) tiene una sensibilidad del 90%, especificidad del 75%, valor predictivo positivo 25% y valor predictivo negativo del 98% para detectar un exceso en el porcentaje de grasa corporal (categorías alto en grasa y obesidad por porcentaje de grasa corporal). (Mariana Oleas Galeas, 2017)

### **4.4.2. Cuestionario Internacional de actividad física IPAQ**

A partir de 1996 expertos internacionales convocados por el Instituto Karolinska, la Universidad de Sídney, la Organización Mundial de la Salud (OMS), y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), han trabajado en la elaboración, mejora e implementación de dicho instrumento, el cual se ha implementado por primera vez en Ginebra en el año 1998 y posteriormente en estudios europeos, americanos, asiáticos, africanos y australianos (Carrera, 2019).

Como lo menciona Carrera (2019), el IPAQ consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad (moderada e intensa) realizada los últimos siete días, así como el caminar y el tiempo sentado en un día laboral. Se puede aplicar mediante entrevista directa, vía telefónica o encuesta auto cumplimentada, siendo diseñado para ser empleado en adultos de edades comprendidas entre los 18 y 65 años, existiendo dos versiones del mismo para el presente estudio se utiliza la versión corta.

La versión corta, consta de 7 ítems y proporciona información acerca del tiempo que la persona emplea en realizar actividades de intensidad moderada y vigorosa, en caminar y en estar sentado. Especialmente recomendada cuando en investigación se pretende la monitorización poblacional. Evalúan tres características de la actividad física (AF): intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día). En cuanto a la confiabilidad de la encuesta en su versión corta, se encontró, mediante el coeficiente de correlación de Spearman valores que iban desde 0.96 en Estados Unidos

(Carolina del Sur) a 0.46 en áreas rurales de África del Sur, pero la gran mayoría se hallaron alrededor de 0.8, indicando de esta manera una muy buena reproducibilidad. Las versiones largas arrojaron datos de un coeficiente de reproducibilidad de 0.81 (95% CI 0.79-0.82). Comparando los resultados entre versiones (larga y corta) se observó que los resultados eran similares. (Palma Ximena, 2022)

La actividad semanal se registra en Mets (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de Índice Metabólico) por minuto y semana. A continuación, se muestran los valores Mets de referencia:

- Caminar: 3,3 Mets.
- Actividad física moderada: 4 Mets.
- Actividad física vigorosa: 8 Mets.

Para obtener el número de Mets debemos multiplicar cada uno de los valores anteriormente citados (3.3, 4 u 8 Mets) por el tiempo en minutos de la realización de la actividad en un día y por el número de días a la semana que se realiza (Carrera, 2019).

## 5. Metodología

### 5.1. Área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Loja. Localizada en la Av. Pío Jaramillo Alvarado y Reinaldo Espinosa y su campus en Guillermo Falconí E. campus Facultad de la Salud Humana. Coordenadas: XQ8W + RXG, AV. PIO JARAMILLO ALVARADO, LOJA 110103.

### 5.2. Procedimiento

#### 5.2.1. Enfoque

Cuantitativo.

#### 5.2.2. Técnica

Encuesta, entrevistas.

#### 5.2.3. Tipo de diseño

Diseño no experimental, de tipo prospectivo y de cohorte transversal.

#### 5.2.4. Unidad de Estudio

Personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja

#### 5.2.5. Muestra

Total, de trabajadores: 224

Estuvo conformada por 141 trabajadores administrativos de la Universidad Nacional de Loja que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

##### 5.2.5.1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.

$$n = N \sigma^2 (Z)^2 \left[ \frac{1}{(N-1)e^2} + \frac{\sigma^2}{Z^2} \right]$$

$$n = 224 * (0,5)^2 * ((1,96)^2) \left[ \frac{1}{(224-1) * 0,05^2} + \frac{(0,5)^2}{(1,96)^2} \right]$$

$$n = 215,12 \approx 215$$

$$n = 141,8$$

- $\sigma$ : desviación estándar de la población
- N: tamaño de la población
- Z: valor obtenido de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%
- e: límite aceptable del error muestral
- n esperado: tamaño mínimo de la población objetivo esperado para un nivel de confianza del 95%

### **5.2.6. Criterios de Inclusión**

- Personas que acepten el consentimiento informado

### **5.2.7. Criterios de exclusión**

- Personal con alguna discapacidad física que limite su movimiento
- Embarazadas
- Personas con patologías que limiten el movimiento

### **5.2.8. Instrumentos**

**5.2.8.1. Consentimiento informado (Anexo 6).** Este consentimiento será dirigido al personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja, en el que se explica la invitación y participación de los mismos en el presente estudio. Este documento tiene la siguiente información: Investigador, director de tesis, introducción, propósito, tipo de intervención de la investigación, selección de los participantes, participación voluntaria, beneficios y riesgos, confidencialidad, presentación de los resultados, derecho a negarse o retirarse, nombre del participante, firma y fecha

**5.2.8.2. Índice de masa corporal (Anexo 7).** El método de diagnóstico más usado en la actualidad es el Índice de Masa Corporal (IMC), denominado también índice de Quetelet, definido como el cociente entre el peso (en kilogramos) del individuo y su talla (en metros) elevada al cuadrado ( $IMC = \text{Peso}/\text{Talla}^2$ ). En 1997, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió SOBREPESO como un IMC mayor de 25 y la OBESIDAD como un IMC mayor de 30. Esta definición fue adoptada posteriormente por los Institutos Nacionales de Salud y es el estándar mundial a la fecha (Lozano, 2015, p. 26).

**5.2.8.3. Cuestionario Internacional de actividad física IPAQ (Anexo 8).** A partir de 1996 expertos internacionales convocados por el Instituto Karolinska, la Universidad de Sydney, la Organización Mundial de la Salud (OMS), y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), han trabajado en la elaboración, mejora e implementación de dicho instrumento, el cual se ha implementado por primera vez en Ginebra en el año 1998 y posteriormente en estudios europeos, americanos, asiáticos, africanos y australianos. El IPAQ consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad (moderada e intensa) realizada los últimos siete días, así como el caminar y el tiempo sentado en un día laboral. Se puede aplicar mediante entrevista directa, vía telefónica o encuesta auto cumplimentada, siendo diseñado para ser empleado en adultos de edades comprendidas entre los 18 y 65 años, existiendo dos versiones del mismo para el presente estudio se utiliza la versión corta. La versión corta, consta de 7 ítems y proporciona

información acerca del tiempo que la persona emplea en realizar actividades de intensidad moderada y vigorosa, en caminar y en estar sentado. Especialmente recomendada cuando en investigación se pretende la monitorización poblacional. Evalúan tres características de la actividad física (AF): intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día). La actividad semanal se registra en Mets (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de Índice Metabólico) por minuto y semana. A continuación, se muestran los valores.

Mets de referencia:

- Caminar: 3,3 Mets.
- Actividad física moderada: 4 Mets.
- Actividad física vigorosa: 8 Mets.

Para obtener el número de Mets debemos multiplicar cada uno de los valores anteriormente citados (3.3, 4 u 8 Mets) por el tiempo en minutos de la realización de la actividad en un día y por el número de días a la semana que se realiza.

#### **5.2.9. Equipos y Materiales.**

**5.2.9.1. Autoridades.** Pertenecientes a la Universidad Nacional de Loja, específicamente Rector, decano de la Facultad de la Salud Humana (FSH), gestora académica de la Carrera de Medicina Humana y directora de la carrera de medicina.

**Tesista:** María Luisa Rodríguez Pineda.

**Director de tesis:** Dra. Verónica Luzmila Montoya Jaramillo Mgs.

#### **5.2.9.2. Recursos Materiales.**

- Computadora
- Balanza calibrada
- Red inalámbrica vía Internet
- Textos
- Material de oficina
- Esferos
- Transporte
- Hojas de impresión (cuestionarios, consentimiento informado).

### **5.3.Procedimientos y análisis de datos**

Posterior a la revisión bibliográfica se procederá a solicitar la aprobación y pertinencia del proyecto a la dirección de la Carrera de Medicina Humana (anexo N 1), posteriormente la designación del director de tesis, luego se realizarán los trámites correspondientes para

recopilar los datos con las autoridades responsables de la Universidad Nacional de Loja de la provincia de Loja, dado este se aplicará el consentimiento informado, para cumplir el primer objetivo se hará la medición del Índice de Masa Corporal, para tomar las mediciones físicas necesitaré un tallímetro y una báscula previamente calibrada. El procedimiento se realizará según las recomendaciones de la OMS en la sección 4: Guía para las mediciones físicas. Para obtener la talla del paciente, primero se le pedirá que se retire prendas de vestir de sus pies y cabeza que puedan alterar el resultado de la medición como: sombreros, accesorios para el cabello o calzado. Se le pedirá que se ubique delante del tallímetro con vista al frente, pies juntos, talones pegados al tallímetro y rodillas rectas. Colocaré la palma de la mano izquierda abierta sobre el mentón de la persona, y suavemente cierre sus dedos (teniendo cuidado de no tapar la boca) y procederé a ubicar la posición de la cabeza hasta mantener el Plano de Frankfurt (línea imaginaria que une el reborde inferior del ojo con el conducto auditivo externo, y que forma  $90^\circ$  con la superficie del tallímetro. Una vez el paciente esté en posición delante del tallímetro, se deslizará la corredera lentamente hacia la cabeza del participante y se le pedirá que aspire y se mantenga lo más erguido posible. En este punto se leerá la estatura en centímetros del paciente y finalmente se le pedirá que se aleje del tallímetro y anotaremos el resultado de la medición.

Para medir el peso del paciente, se asegurará que la báscula se encuentre estable y nivelada al suelo, se le pedirá al paciente que se retire su calzado y se procederá a pedirle que se ubique de pie sobre la báscula con un pie a cada lado de la misma. Se le indicará al paciente mirar hacia el frente, no moverse y mantenga sus brazos a cada lado de su cuerpo hasta que se le pida bajarse. Al finalizar se apuntará el resultado de la medición en kilogramos en el instrumento.

Para el cumplimiento del segundo objetivo se procederá a aplicar el cuestionario Internacional de actividad física.

Obtenidos los datos se analizará el IMC con la siguiente fórmula: peso en kilogramos dividido por la estatura en metros cuadrados y se procederá a la obtención de resultados y a la elaboración de conclusiones correspondiente.

Luego de la recolección de los datos mediante los distintos instrumentos, se almacenaron y tabularon los datos obtenidos en el programa de Microsoft Office Excel 2019. luego se representó gráficamente los resultados obtenidos en tablas de frecuencia y porcentajes. Finalmente se procedió al análisis e interpretación de cada variable estudiada, para posteriormente establecer los resultados de los objetivos propuestos.



## 6. Resultados

### 6.1. Resultado para el primer objetivo.

Medir el Índice de masa corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad.

**Tabla 2.**

*Índice de masa corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja.*

Índice de Masa Corporal	Sexo y grupo de edad												Total	
	Masculino						Femenino							
	Adulto joven		Adulto maduro		Adulto mayor		Adulto joven		Adulto maduro		Adulto mayor			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Insuficiencia ponderal	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1
Normal	8	6	10	7	1	1	6	4	22	16	0	0	47	33
Sobrepeso	4	3	<b>25</b>	<b>18</b>	0	0	4	3	<b>29</b>	<b>21</b>	0	0	62	45
Obesidad de clase I	4	3	9	6	0	0	0	0	10	7	1	1	24	17
Obesidad de clase II	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	3	2
Obesidad de clase III	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	3	2
Total	16	11	47	33	1	1	11	8	65	46	1	1	141	100

*Fuente:* Índice de Masa Corporal aplicado a administrativos

*Elaboración:* María Luisa Rodríguez Pineda

**Análisis:** Del personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja 100 % (n=141). Destacó el sobrepeso 45% (n=62), mayormente adultos maduros del sexo femenino 21% (n=29), seguido de adultos maduros de sexo masculino 18% (n=25). El peso normal representó 33% (n=47) con un predominio del sexo femenino grupo etario adulto maduro en 16% (n=22). La obesidad de clase I representó 17% (n=24), con 7% (n=10) de sexo femenino y 6% (n=9) en hombres en el grupo de adulto maduro. Se pudo evidenciar que en ambos sexos en grupos de edades destacado fue de adulto maduro. También se evidencio que los

extremos de la clasificación del IMC como es la insuficiencia ponderal represento 1% (n=2) y la obesidad clase III 2% (n=3) obtuvieron valores muy bajos en el presente estudio.

## 6.2.Resultado para el segundo objetivo.

Valorar el nivel de actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad

**Tabla 3.**

*Nivel de actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja*

Nivel de actividad Física	Sexo y grupo de edad												Total	
	Masculino						Femenino							
	Adulto joven		Adulto maduro		Adulto mayor		Adulto joven		Adulto maduro		Adulto mayor			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	6	4	19	13	0	0	5	4	39	28	1	1	70	50
Moderado	3	2	16	11	0	0	3	2	12	9	0	0	34	24
Alto	7	5	12	9	1	1	3	2	14	10	0	0	37	26
Total	16	11	47	33	1	1	11	8	65	46	1	1	141	100

*Fuente:* Cuestionario Internacional de Actividad Física aplicado al personal administrativo.

*Elaboración:* María Luisa Rodríguez Pineda

**Análisis:** Se observa que el personal administrativo constituido por hombres 45% (n=64) y mujeres 55% (n=77), destaco el nivel de actividad física bajo representando 50% (n=70) mayormente en adultos maduros, de ellos se destaca 28% (n=39) mujeres y 13% (n=19) varones. Se evidencia que el nivel de actividad física alto representa el 26% (n=37) mayormente realizado en el sexo masculino en el mismo rango de edad antes mencionado y el nivel moderado se realiza mayormente en el sexo masculino, pero en menor proporción 24% (n=34) a los niveles antes citados en el grupo de adultos maduros; esto se puede justificar a que el personal administrativo de la institución está comprendido sobre todo por este grupo etario.

### 6.3.Resultados para el tercer objetivo

Establecer la relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal.

**Tabla 4.**

*Relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal.*

Índice de Masa Corporal	Nivel de actividad Física						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Insuficiencia ponderal	1	1	1	1	0	0	2	1
Normal	23	16	12	9	12	8	47	33
Sobrepeso	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	62	45
Obesidad de clase I	16	11	5	4	3	2	24	17
Obesidad de clase II	2	1	0	0	1	1	3	2
Obesidad de clase III	2	1	0	0	1	1	3	2
Total	70	50	34	24	37	26	141	100

*Fuente:* Índice de Masa Corporal y Cuestionario Internacional de Actividad Física aplicado al personal administrativo.

*Elaboración:* María Luisa Rodríguez Pineda

**Análisis:** De 100% (n=141) del personal administrativo el 45% (n=62) tuvo un IMC con predominio de sobrepeso relacionado con un nivel de actividad física baja 18% (n=26), seguido de un 14% (n=20) con un nivel alto de actividad física y un 16% (n=11) con realización de actividad física en moderada cantidad. La clasificación posteriormente sobresaliente fue un IMC con peso normal 33% (n=47) con un nivel bajo de actividad física 16% (n=23)

Existe una relación similar de menor proporción entre obesidad clase I y un nivel bajo de actividad física en 11% (n=16), mientras que la obesidad de clase III está presente en el 1%(n=2) relacionada en mayor medida con un nivel bajo de actividad física.

**Tabla 5.**

*Chi Cuadrado en la relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal del personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre 2020- agosto 2021.*

<b>Nivel de actividad física</b>		
<b>IMC</b>	Estadístico Chi-cuadrado ( $X^2$ ):	7,95
	Grados de libertad (gl):	10
	Significación (p):	0.05

**Análisis:** Con valor “p” de 0.05 se puede evidenciar que existe significancia estadística, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula: Existe relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja.

## 7. Discusión

La Organización Mundial de la Salud define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. La actividad física hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. Los niveles de actividad física, tanto moderada como intensa mejoran la salud.

El presente estudio tuvo la finalidad de determinar el nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de acuerdo a sexo y grupo de edad, en el periodo octubre 2020 y agosto 2021. De la muestra del estudio de 141 trabajadores administrativos 45% (n=64) corresponden al sexo masculino y 55% (n=77) al femenino.

La actividad física posee varios efectos positivos entre ellos se encuentran una reducción de la mortalidad total entre las personas mayores, la prevención primaria de la enfermedad coronaria y un beneficio significativo en el perfil lipídico, mejora la composición corporal a través de una reducción del exceso de grasa corporal, contribuye a la reducción de la presión sanguínea, a la prevención de accidentes cerebrovasculares y de la diabetes tipo 2, etc. En la presente investigación, se encontró un nivel bajo de actividad física en 50% (n=70), 17% (n=25) en hombres y 33% (n=45) en mujeres, en el grupo de 41 a 64 años de edad; en menor porcentaje se encuentra el nivel moderado 24% (n=34), 13% (n=19) para el sexo masculino y 11% (n=15) en el femenino; el nivel alto representó al 26 % (n=37), 12% (n=17) en mujeres y 15% (n= 20) en hombres: la muestra de estudio mayormente pertenecientes al grupo de adulto maduro.

Así mismo, el estudio realizado en la Infantería Naval de Guayaquil en el personal administrativo denominado “Relación del Índice de Masa Corporal y Actividad Física en personal administrativo de la Infantería Naval de Guayaquil implementando guía nutricional” se determinó mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física como resultado final predominó el nivel de actividad física bajo 45% (n=48), seguido por el 28% (n=31) con un nivel alto y 23% (n=20) restante obtuvo un nivel moderado (Coll Burgos, 2019). Otro estudio realizado en Colombia denominado “Nivel de Actividad Física en Personal de Empleados de la Universidad Tecnológica de Pereira, UTP 2018” De la muestra, (n=140). El 48% (n=67) oscilan entre los 41 y 50 años, seguidos por el 28% (n=39) que oscila entre los 51 y 60 años y 23% (n=32) que están entre los 31 y 40 años: el nivel bajo de actividad física representó el 75%, seguido de nivel moderado en un 15% y nivel alto correspondió al 10% (Zapata Valencia, 2018).

Los valores obtenidos en la variable de Índice de Masa Corporal se destaca el sobrepeso 45% (n=62) mayor en el sexo femenino 24% (n=33), 33% (n=47) tuvo peso normal dentro del cual el 20 % ( n=28) corresponde a mujeres ,17% (n=24) tuvo obesidad clase I destacándose el sexo masculino con el 9%(n=13) , el 2% (n=3) tuvo obesidad grado II y III respectivamente; en menor frecuencia 1% (n=2) presentó peso bajo para ambos sexos; todos estos valores se encuentran mayormente en el grupo de adultos maduros.

En una investigación realizada en Guayaquil en el año 2019 titulado “Relación del Índice de Masa Corporal y Actividad Física en personal administrativo de la Infantería Naval de Guayaquil implementando guía nutricional” en el que participaron 120 militantes del área administrativa, el sobrepeso predomina en un 67% (n=80), obesidad 17% (n=20), peso normal 16% (n=20), peso bajo 0%, obesidad mórbida 0%. Sin embargo, no existe categorización por edad ni sexo. (Coll Burgos, 2019). Otro estudio realizado en Ambato en el año 2017 con el nombre “La práctica deportiva en el Índice de la Masa Corporal del personal Administrativo y tropa del cuerpo de Bomberos Ambato.” en el que participaron 142 trabajadores en sus resultados predomina sobrepeso en 56% (n=82), 22% (n=32) peso bajo, 12% (n= 18) peso normal, 10 % (n=14). No existen datos de acuerdo a sexo ni edad. (Yancha, 2017)

Diversos estudios señalan que las personas que tienen un alto nivel de actividad física tienen una mortalidad menor que las que son sedentarias y que por tanto tienen baja actividad física y mayor cantidad de grasa corporal. Por lo antes mencionado se investiga la relación entre las variables IMC y nivel de actividad física donde se observó que los valores destacados y relacionados de sobrepeso y nivel bajo de actividad física corresponden al 18% (n=26) del total. Con valor “p” de 0.05, se puede evidenciar que existe relación entre las variables nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja”. Estos datos son parecidos a los obtenidos en los estudios de “Relación del Índice de Masa Corporal y Actividad Física en personal administrativo de la Infantería Naval de Guayaquil implementando guía nutricional”, “Nivel de Actividad Física en Personal de Empleados de la Universidad Tecnológica de Pereira, UTP 2018” , “La práctica deportiva en el Índice de la Masa Corporal del personal Administrativo y tropa del cuerpo de Bomberos Ambato.”; en donde se comprobó la hipótesis de trabajo es decir la Actividad Física si incidió en el Índice de Masa Corporal del personal administrativo, y de los datos antropométricos utilizados en la fórmula del índice de masa corporal en la presentación de resultados, se obtuvo un promedio alto de cambio

durante la aplicación de una propuesta alternativa, la cual consiste en un programa de actividad física y nutricional aplicado a la población estudiada.



## **8. Conclusiones**

Existe alteración del estado nutricional en más de la mitad de personal administrativo que laboran en la Universidad Nacional de Loja, ya que 4 de cada 10 trabajadores presentaron sobrepeso, y 2 de cada 10 personas presentaron obesidad clase I siendo la población más afectada son los adultos maduros del sexo femenino. solo 3 de cada 10 trabajadores administrativos presentaron peso normal.

El nivel de actividad física que prepondera en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja es nivel bajo, mayoritariamente en adultos maduros del sexo femenino, así mismo, la mitad restante de la población posee un nivel de actividad física moderado y alto en proporciones similares.

Existe relación entre el nivel de actividad física e Índice de Masa Corporal, se comprobó la existencia de la relación entre niveles bajos de actividad física y sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja.

## **9. Recomendaciones**

A las autoridades competentes de la Universidad Nacional de Loja, departamento de Bienestar universitario y Salud ocupacional a que planifiquen y desarrollen actividades de promoción de salud e implementación de actividad física que evite el sedentarismo en los trabajadores y con ello el aumento de peso. Implementar políticas que contribuyan positivamente al estado de salud de los trabajadores administrativos universitarios, incentivando mediante estrategias a la realización de actividad física, de por lo menos 30 minutos diarios de ejercicio de intensidad de moderada a vigorosa. Se recomienda implementar en los periodos interciclo talleres sobre alimentación balanceada y actividad física, que sirvan para informar y educar al personal que labora en la institución.

Al departamento médico de la Universidad Nacional de Loja que priorice realizar la valoración médica continua del personal administrativo Para valorar el estado nutricional y prevenir enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad. Así como poder aplicar el test IPAQ, para determinar el nivel de actividad física y recomendar pausas activas 10 minutos cada 2 horas para evite largas horas de sedentarismo.

Al personal administrativo se recomienda acudir a chequeos médicos instaurados por la institución y cumplir recomendaciones sobre actividad física dadas por el departamento medico como caminar o utilizar la bicicleta en lugar de conducir a lugares cercanos, utilizar las escaleras en lugar del elevador y tomar descansos cortos para caminar por su domicilio o lugar de trabajo.

## 10. Bibliografía.

- Aparicio, V., Cabonell, A., & Delgado, M. (2019). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 556-576.
- Arango, E., Echavarría, A., & Aguilar, F. &. (2020). Validación de dos cuestionarios para evaluar el nivel de actividad física y el tiempo sedentario en una comunidad universitaria de Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública* , 38 (1), e334156, 1 - 11.
- Barbosa, S., & Urrea, Á. (2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión. *KATHARSIS*, 141-159.
- Calderón, F., Cupeiro, R., Peinado, A., & Lorenzo, I. (2020). Variabilidad de la frecuencia cardiaca y ejercicio. ¿Fundamentación fisiológica? *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 299–320.
- Carrara, C. (2019). Guía 2019 del Colegio Norteamericano de Cardiología y la Asociación Norteamericana del Corazón para la prevención primaria de enfermedad cardiovascular: puntos clave. *Evidencia, Actualización En La práctica Ambulatoria*, 21-22.
- Carrera. (2019). Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Revista Enfermería del Trabajo* , 24 -29.
- Casajus, J., & Rodríguez, G. (2019). *Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales*. . Madrid: Consejo superior de deportes.
- Centro para el Control y Prevención de las Enfermedades. (14 de Septiembre de 2021). *Acerca del IMC para Adultos*. Obtenido de [https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult\\_bmi/index.html](https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html)
- Cintra, O. B. (2021). La actividad física: un aporte para la salud. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 1516 - 1517.
- Coll Burgos, L. M. (2019). Relación del índice de masa corporal y actividad física en personal administrativo de la Infantería Naval de Guayaquil implementando guía nutricional. *Repositorio Universidad de Guayaquil*, 69. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil.

- Cuadri, J., Tornero, I., Sierra, Á., & Sáez, J. (2019). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*, 261-266.
- Duelo, M., Ceruelo, E., & Muñoz, F. (2019). Obesidad. *Revista Primaria de Atención Primaria*, 239-257.
- Fundación del Corazón. (1 de Septiembre de 2018). *PREVENCIÓN EN PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA*. Obtenido de <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/prevencion/3167-sintomas-de-alarma-como-reconocerlos-y-como-actuar-ante-ellos.html>
- Fundación Española del Corazón. (23 de Enero de 2020). *Posibles riesgos de la actividad física*. Obtenido de <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/conceptos-generales/3155-posibles-riesgos-de-la-actividad-fisica.html>
- González, M., Gómez, J., Valtueña, J., Ortiz, J., & Meléndez, A. (2018). La pirámide guía de estilo de vida saludable para niños y adolescentes. . *Nutrición Hospitalaria* , 159-168.
- Guerrero, J., Benavides, E., & Moreno, S. (2020). Efectos de la actividad física sobre el sistema inmune del adulto mayor. *Salutem Scientia Spiritus*, 74-80.
- Gusqui, I., Vera, K., Dávila, M., Anguisaca, K., Salazar, R., & Correa, H. (2019). Comprendiendo la evaluación de la actividad física: revisión de los conceptos métodos actuales. *Revista Latinoamerica de Hipertensión*, 1856-4550.
- Hernández, A. (2019). Efectos del ejercicio físico en los factores de riesgo que constituyen el síndrome metabólico: una alternativa para reducir su tendencia. . *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 140-151.
- Laaksonen, M., Kalliokoski, K., M., L., Kemppainen, J., Teräs, M., Kyröläinen, H., . . . Knuuti, J. (2020). Myocardial perfusion during exercise in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* , 837-843.
- Leal, E., Aparicio, D., Luti, Y., Acosta, L., Finol, F., Rojas, E., & Toledo, A. (2019). Actividad física y enfermedad cardiovascular. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 2-17.

- Madaria, Z. (1 de Septiembre de 2019). *La pirámide de la actividad física*. Obtenido de Fundación del corazón: <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/conceptos-generales/3151-la-piramide-de-la-actividad-fisica.html>
- Mariana Oleas Galeas, A. B. (04 de 10 de 2017). *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN*. Obtenido de ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/1022399/art-6.pdf#:~:text=Un%20IMC%20superior%20o%20igual,por%20porcentaje%20de%20grasa%20corporal>).
- Márquez, R., & Rodriguez, O. (2020). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 12-24.
- Mejia, C., Franklin, L., Vera, C., & Caceres, O. (2020). Factores asociados a sobrepeso y obesidad en trabajadores de Piura - Perú. *Facultad de Medicina Humana URP*, 351-357.
- Ministerio de Salud Pública. (28 de Marzo de 2018). *Pausa Activa* . Obtenido de [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/PAUSA\\_ACTIVA\\_-2018.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/PAUSA_ACTIVA_-2018.pdf)
- Naranjo, M. (2019). Autoestima: un factor relevante en la vida de la persona y tema esencial del proceso educativo. *Actualidades Investigativas en Educación*, 2-27.
- OMS. (17 de Mayo de 2019). *Enfermedades cardiovasculares*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- OMS. (26 de 11 de 2020). *Actividad física*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity#:~:text=La%20OMS%20define%20la%20actividad,el%20consiguiente%20consumo%20de%20energ%C3%ADa>.
- OMS. (17 de Abril de 2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/documentos/vistazo-directrices-oms-sobre-actividad-fisica-comportami>
- OMS. (9 de Junio de 2021). *Obesidad y sobrepeso*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- Padilla, C., Sánchez, P., & Cuevas, M. (2018). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 979-988.
- Palma Ximena, C. C. (01 de Julio de 2022). *Journal of Movement & Health*. Obtenido de Journal of Movement & Health: [https://www.researchgate.net/publication/361143280\\_Fiabilidad\\_del\\_Cuestionario\\_Internacional\\_de\\_Actividad\\_Fisica\\_IPAQ-version\\_corta\\_y\\_del\\_Cuestionario\\_de\\_Autoevaluacion\\_de\\_la\\_Condicion\\_Fisica\\_I\\_FIS\\_en\\_estudiantes\\_universitarios\\_chilenos/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/361143280_Fiabilidad_del_Cuestionario_Internacional_de_Actividad_Fisica_IPAQ-version_corta_y_del_Cuestionario_de_Autoevaluacion_de_la_Condicion_Fisica_I_FIS_en_estudiantes_universitarios_chilenos/citation/download)
- Parra, S., Martíne, M., Cigarroa, I., Diaz, X., Matus, C., Garrido, A. C., . . . Petermann, F. (2021). ¿Cuál es la asociación entre actividad física, sedentarismo y riesgo de desarrollar cáncer en la población adulta? Una revision de la literatura. *Revista Chilena de Nutrición* , 245-254.
- Perez, J. (2018). Rendimiento deportivo: glucógeno muscular y consumo proteico. *Apunts Sports Medicina*, 142-152.
- Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., & García-González. (2019). NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DEL GÉNERO, LA EDAD Y LOS ESTADOS DE CAMBIO. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 123-132.
- Romero, N., Romero, Ó., & González, A. (2021). Actividad física y funciones cognitivas en personas mayores: revisión sistemática de los últimos 5 años. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*, 1017-1023.
- Sociedad Española de Cardiología. (2020). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la angina estable. *Revista Española de Cardiología*, 967-996.
- Suárez Walter, S. A. (2019). Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. . *Nutrición Clínica en Medicina*, 128 -129.
- Suárez, W., Sánchez, A., & González, J. (2018). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista Chilena de Nutrición*, 226-233.
- Vega, J., & Cotreras, F. (2018). Entrenamiento físico de alta intensidad en maratonistas produce mayor remodelado cardíaco y reduce respuesta de estrés oxidativo. *Revista Chilena de Cardiología* , 93-103.

Yancha, C. (1 de febrero de 2017). *La práctica deportiva en el índice de la masa corporal del Personal Administrativo y Tropa del Cuerpo de Bomberos Ambato*. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Ambato:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24765?mode=full>

Zapata Valencia, C. D. (19 de ABRIL de 2018). *SCIELO*. Obtenido de SCIELO:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-81462010000100006#c1](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462010000100006#c1)

## 11. Anexos

### Anexo 1. Aprobación de Tema e Informe de Pertinencia del Proyecto del Trabajo de Vallejo



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

CARRERA DE  
MEDICINA HUMANA

---

MEMORÁNDUM Nro.0040 DCM-FSH-UNL

PARA: Srta. María Luisa Rodríguez Pineda  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

DE: Dra. Tania Cabrera  
GESTORA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 10 de febrero de 2021

ASUNTO: APROBACIÓN DE TEMA E INFORME DE PERTINENCIA DEL  
PROYECTO DE TESIS

---

Mediante el presente me permito informarle sobre el proyecto de investigación, "Actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja", de su autoría, de acuerdo a la comunicación suscrita por la Dra. Verónica Montoya, Docente de la Carrera, una vez revisado y corregido se considera coherente y PERTINENTE, por tanto puede continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



Prescrito y validado por:  
TANIA VERÓNICA  
CABRERA PARRA

Dra. Tania Cabrera  
ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA  
DE LA CARRERA DE MEDICINA  
C.o.- Archivo, Estudiante.  
NOT

---



## Anexo 2. Designación de Director del Trabajo de Titulación



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

CARRERA DE  
MEDICINA HUMANA

---

MEMORÁNDUM Nro.0081 DCM-FSH-UNL

PARA: Dra. Verónica Montoya  
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA

DE: Dra. Tania Cabrera  
ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA  
DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 22 de febrero de 2021

ASUNTO: Designar Director de Tesis

---

Con un cordial saludo me dirijo a usted, con el fin de comunicarle que ha sido designado como director de tesis del tema: "Actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja", autoría de la Srta. María Luisa Rodríguez Pineda.

Con los sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



Escaneé este documento por:  
TANIA VERÓNICA  
CARRERA PÁGELA

Dra. Tania Cabrera  
ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA  
DE LA CARRERA DE MEDICINA  
C.o.- Archivo, Estudiante.  
NOT

---

### Anexo 3. Autorización para Recolección de Datos



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Rectorado

Of. Nro. 2021-0658 R-UNL  
Loja 23 de febrero de 2021

Doctora  
Tania Cabrera Parra  
**ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE  
MEDICINA HUMANA**  
Ciudad.-


De mi especial consideración.

En atención al MEMORÁNDUM Nro.0089 DCM-FSH-UNL, que en su parte pertinente solicita lo siguiente: "(...) Aprovecho la oportunidad para solicitarle de la manera más respetuosa se digne conceder su autorización a la Srta. María Luisa Rodríguez Pineda (maria.l.rodriguez@unl.edu.ec) estudiante de la Carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja, para encuestar mediante correo electrónico al personal administrativo de la Universidad, además se le otorgue un listado del personal administrativo por facultades con el correo y número celular; información que servirá para cumplir con el trabajo de investigación denominado: "Actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja"; trabajo que lo realizará bajo la supervisión de la Dra. Verónica Montoya, Catedrática de esta Institución. (...)"

Con estos antecedentes Autorizo a la Srta. María Luisa Rodríguez Pineda, estudiante de la Carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja, realice las encuestas mediante correo electrónico al personal administrativo de la Universidad, bajo la supervisión de la Dra. Verónica Montoya.

Reitero los sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,  
**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA  
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**

  
Nikolay Aguirre, Ph.D.  
RECTOR

c.c. - Dr. Diego Márquez Carrón, Director de Talento Humano  
- Archivo Rectorado  
NA/miv

## Anexo 4. Certificación de calibración



### LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA - LNM CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Balanzas

Número de Certificado: LNM-B-202100221D

Adhesivo N°: DZA-0896

Fecha de Calibración: 2021-04-19

Instrumento de Medida: Balanza

Marcas: CONSTANT

Modelo o Tipo: 14192-309A

Serie: \*\*\*\*\*

Capacidad: 180 kg

División de escala Real (d): 0,1 kg

Div. de escala de Verif. (e): 0,1 kg

Dispositivo de lectura: Digital

Clase de exactitud: III

Código de identificación: BAL001

Propietario: RODRÍGUEZ PINEDA MARÍA LUISA

Dirección: Loja, Ciudadela de los Arquitectos entre París y Bruselas

Localización: Pesaje

Observaciones: El presente documento se emite de forma electrónica

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en las instalaciones de la empresa, la calibración del instrumento arriba descrito, utilizando Patrones de referencia trazables a la unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades, SI, y al patrón nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma internacional ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados, incertidumbres y condiciones en que se realizó la calibración del instrumento de medida arriba descrito, se exponen en las páginas siguientes y son parte del presente documento.

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

Es responsabilidad del cliente establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado, depende tanto de las características del instrumento como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el instrumento de medida recalibrado en los intervalos analizados para su control apropiado.

El presente certificado de calibración, certifica los valores obtenidos expresados como los resultados de las calibraciones y no constituye un certificado de aptitud para el uso del instrumento de medida.

Este documento no significa certificación de calidad y no debe ser utilizado con fines publicitarios. Prohibida su reproducción parcial, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva, al igual que la emisión de copias certificadas.

Fecha de emisión: 2021-04-28



Bof. Wilson Naula E.

Responsable de División  
Masa y Balanzas

Dirección: Av. Melaio 1-54 y Unidad Nacional, Edificio Gobierno Zonal 6 (ex CREA), planta baja  
Código postal: 010292 / Cuenca-Ecuador Teléfono: 093- 7 3702020  
www.normalización.gob.ec



## **Anexo 5. Consentimiento Informado**

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad de Salud Humana**  
**Medicina Humana**



### **Consentimiento Informado de la Organización Mundial De La Salud (OMS)**

Este formulario de consentimiento informado está dirigido al personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja, a participar del estudio denominado de la misma forma “Índice de Masa Corporal y actividad física en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja”

**Investigadora:** María Luisa Rodríguez Pineda

**Director de tesis:** Dra. Verónica Montoya Mgs.

#### **Introducción**

Yo, María Luisa Rodríguez Pineda, estudiante de la carrera de medicina de la Universidad Nacional de Loja. Realizo un estudio cuyo objetivo es determinar el Índice de Masa Corporal y actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de la facultad de salud humana de acuerdo a sexo y grupo de edad, en el periodo octubre 2020 y septiembre 2021, pongo a su disposición toda la información pertinente y a su vez le pido su participación a este presente estudio.

#### **Propósito**

Determinar IMC y actividad física en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja de la facultad de salud humana de acuerdo a sexo y grupo de edad, en el periodo octubre 2020 y septiembre 2021.

#### **Tipo de intervención de la investigación**

Este estudio incluye los siguientes datos:

Personales (Nombres, edad, sexo)

Aplicación de cuestionarios validados para el pertinente estudio

Toma de medidas antropométricas (peso y talla)

#### **Participación voluntaria**

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, la decisión de participar o no en este estudio es absolutamente personal. Puede abandonar el estudio en cualquier momento.

#### **Beneficios**

Toda la recolección y análisis de la misma, podrá ser utilizada para beneficio propio al informarse sobre su estado de salud actual, con orientación hacia el peso y actividad física del participante.

**Confidencialidad**

Toda la información que aporte a este estudio será con absoluta confidencialidad por parte de la investigadora. Todos los datos de filiación serán de uso exclusivo para el estudio y análisis por parte de la evaluadora y permite garantizar la veracidad de los mismos.

**Compartiendo resultados**

Los resultados obtenidos, estarán disponibles en archivos de biblioteca de la Facultad de la Salud Humana.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

**Nombre del participante:**

---

**Firma del participante:**

---

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Día/mes/año**

## Anexo 6. Índice de Masa Corporal

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Salud Humana

Medicina Humana

Índice De Masa Corporal



El índice de masa corporal Establecida por la Organización mundial de la Salud es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo, ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet. La fórmula para el IMC es el peso en kilogramos dividido por la estatura en metros cuadrados. En 1997, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió SOBREPESO como un IMC mayor de 25 y la OBESIDAD como un IMC mayor de 30. **Fórmula:** peso (kg)/ (talla (m))<sup>2</sup>

**Tabla 1:** *Índice de Masa Corporal en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja*

Código	Edad	Sexo	Puntaje	Resultado
--------	------	------	---------	-----------

**Anexo 7. Cuestionario Internacional de Actividad Física**

**Universidad nacional de Loja**  
**Facultad de salud humana**  
**Medicina humana**



**Cuestionario Internacional de Actividad Física**

Implementado por primera vez en Ginebra en el año 1998 y posteriormente en estudios europeos, americanos, asiáticos, africanos y australianos. El IPAQ consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad (moderada e intensa) realizada los últimos siete días, así como el caminar y el tiempo sentado en un día laboral.

**Cuestionario**

**1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuánto realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?**

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física intensa. Vaya a la pregunta 3

**2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?**

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

**3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.**

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física moderada. Vaya a la pregunta 5

**4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?**

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro



Piense en el tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

**5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?**

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna caminata. Vaya a la pregunta 7

**6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?**

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

**7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?**

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro

**Anexo 8.** Base de Datos

<b>Código</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Resultado</b>
1	31	MASCULINO	22	NORMAL
2	43	MASCULINO	30	OBESIDAD CLASE I
3	28	MASCULINO	27	SOBREPESO
4	29	FEMENINO	19	NORMAL
5	32	MASCULINO	28	SOBREPESO
6	31	MASCULINO	25	SOBREPESO
7	28	MASCULINO	24	NORMAL
8	29	FEMENINO	23	NORMAL
9	39	FEMENINO	21	NORMAL
10	53	FEMENINO	39	OBESIDAD CLASE II
11	35	MASCULINO	23	NORMAL
12	38	MASCULINO	26	SOBREPESO
13	38	MASCULINO	20	NORMAL
14	53	MASCULINO	35	OBESIDAD CLASE I
15	47	FEMENINO	22	NORMAL
16	31	MASCULINO	22	NORMAL
17	46	FEMENINO	28	SOBREPESO
18	48	MASCULINO	23	NORMAL
19	35	MASCULINO	22	NORMAL
20	47	MASCULINO	27	SOBREPESO
21	33	FEMENINO	23	NORMAL
22	35	MASCULINO	25	NORMAL
23	54	FEMENINO	25	SOBREPESO
24	51	FEMENINO	28	SOBREPESO
25	54	FEMENINO	27	SOBREPESO
26	51	FEMENINO	25	NORMAL
27	55	FEMENINO	25	SOBREPESO
28	57	FEMENINO	27	SOBREPESO
29	56	MASCULINO	35	OBESIDA DE CLASE I
30	60	FEMENINO	30	OBESIDAD DE CLASE I

31	59	FEMENINO	27	SOBREPESO
32	58	FEMENINO	32	OBESIDAD DE CLASE I
33	56	MASCULINO	23	NORMAL
34	53	FEMENINO	34	OBESIDAD DE CLASE I
35	57	FEMENINO	22	NORMAL
36	54	MASCULINO	26	SOBREPESO
37	56	FEMENINO	40	OBESIDAD CLASE II
38	55	MASCULINO	24	NORMAL
39	41	FEMENINO	25	SOBREPESO
40	55	FEMENINO	27	SOBREPESO
41	58	FEMENINO	24	NORMAL
42	56	MASCULINO	27	SOBREPESO
43	50	MASCULINO	30	OBESIDAD DE CLASE I
44	53	MASCULINO	31	OBESIDAD DE CLASE I
45	60	FEMENINO	25	SOBREPESO
46	59	FEMENINO	21	NORMAL
47	61	MASCULINO	25	NORMAL
48	61	FEMENINO	22	NORMAL
49	60	FEMENINO	27	SOBREPESO
50	52	FEMENINO	32	OBESIDAD DE CLASE I
51	44	FEMENINO	25	SOBREPESO
52	57	FEMENINO	23	NORMAL
53	62	FEMENINO	30	OBESIDAD DE CLASE I
54	59	MASCULINO	28	SOBREPESO
55	56	MASCULINO	29	SOBREPESO
56	67	MASCULINO	24	NORMAL
57	64	MASCULINO	33	OBESIDAD CLASE I
58	63	MASCULINO	26	SOBREPESO
59	58	FEMENINO	20	NORMAL
60	58	MASCULINO	26	SOBREPESO
61	45	MASCULINO	29	SOBREPESO
62	61	MASCULINO	35	OBESIDAD CLASE I

63	62	MASCULINO	18	INSUFICIENCIA PONDERAL
64	65	FEMENINO	31	OBESIDAD CLASE I
65	53	FEMENINO	24	NORMAL
66	54	FEMENINO	27	SOBREPESO
67	51	FEMENINO	32	OBESIDAD CLASE I
68	59	MASCULINO	29	SOBREPESO
69	55	MASCULINO	25	SOBREPESO
70	57	FEMENINO	28	SOBREPESO
71	56	MASCULINO	28	SOBREPESO
72	47	MASCULINO	28	SOBREPESO
73	54	FEMENINO	30	SOBREPESO
74	48	FEMENINO	28	SOBREPESO
75	49	FEMENINO	30	OBESIDAD CLASE I
76	52	MASCULINO	26	SOBREPESO
77	44	FEMENINO	26	SOBREPESO
78	55	MASCULINO	26	SOBREPESO
79	42	FEMENINO	27	SOBREPESO
80	53	FEMENINO	25	SOBREPESO
81	54	MASCULINO	25	NORMAL
82	34	MASCULINO	21	NORMAL
83	27	MASCULINO	33	OBESIDAD CLASE I
84	57	MASCULINO	26	SOBREPESO
85	51	MASCULINO	32	OBESIDAD CLASE I
86	48	FEMENINO	23	NORMAL
87	62	MASCULINO	27	SOBREPESO
88	37	FEMENINO	27	SOBREPESO
89	54	FEMENINO	24	NORMAL
90	54	MASCULINO	22	NORMAL
91	43	FEMENINO	32	OBESIDAD DE CLASE I
92	35	FEMENINO	26	SOBREPESO
93	56	MASCULINO	26	SOBREPESO
94	59	FEMENINO	21	NORMAL

95	48	FEMENINO	26	SOBREPESO
96	49	MASCULINO	31	OBESIDAD DE CLASE I
97	50	MASCULINO	26	SOBREPESO
98	62	MASCULINO	24	NORMAL
99	60	MASCULINO	33	OBESIDAD DE CLASE I
100	43	MASCULINO	29	SOBREPESO
101	58	FEMENINO	25	NORMAL
102	47	FEMENINO	26	SOBREPESO
103	42	FEMENINO	26	SOBREPESO
104	46	FEMENINO	20	NORMAL
105	56	FEMENINO	26	SOBREPESO
106	52	FEMENINO	28	SOBREPESO
107	56	FEMENINO	27	SOBREPESO
108	62	FEMENINO	21	NORMAL
109	57	FEMENINO	23	NORMAL
110	60	FEMENINO	24	NORMAL
111	62	MASCULINO	24	NORMAL
112	27	FEMENINO	23	NORMAL
113	51	FEMENINO	44	OBESIDAD CLASE III
114	60	MASCULINO	57	OBESIDAD CLASE III
115	59	MASCULINO	24	NORMAL
116	62	MASCULINO	36	OBESIDAD CLASE II
117	61	FEMENINO	29	SOBREPESO
118	40	FEMENINO	54	OBESIDAD CLASE III
119	33	MASCULINO	32	OBESIDAD CLASE I
120	51	FEMENINO	26	SOBREPESO
121	58	FEMENINO	23	NORMAL
122	61	FEMENINO	24	NORMAL
123	28	FEMENINO	29	SOBREPESO
124	33	MASCULINO	31	OBESIDAD CLASE I
125	57	MASCULINO	28	SOBREPESO
126	42	FEMENINO	25	NORMAL
127	49	MASCULINO	21	NORMAL

128	56	MASCULINO	27	SOBREPESO
129	31	FEMENINO	20	NORMAL
130	43	FEMENINO	29	SOBREPESO
131	51	MASCULINO	27	SOBREPESO
132	52	FEMENINO	32	OBESIDAD CLASE I
133	51	MASCULINO	27	SOBREPESO
134	63	FEMENINO	31	OBESIDAD CLASE I
135	59	MASCULINO	27	SOBREPESO
136	57	FEMENINO	26	SOBREPESO
137	43	FEMENINO	23	NORMAL
138	58	MASCULINO	27	SOBREPESO
139	39	FEMENINO	28	SOBREPESO
140	60	FEMENINO	17	INSUFICIENCIA PONDERAL
141	60	FEMENINO	23	NORMAL

### Base de datos

#### Nivel de Actividad Física

Código	Edad	Sexo	Puntaje	Resultado
1	31	MASCULINO	0	BAJO
2	43	MASCULINO	278	BAJO
3	28	MASCULINO	5436	ALTO
4	29	FEMENINO	6937	ALTO
5	32	MASCULINO	1407	MODERADO
6	31	MASCULINO	446	BAJO
7	28	MASCULINO	0	BAJO
8	29	FEMENINO	0	BAJO
9	39	FEMENINO	2118	ALTO
10	53	FEMENINO	297	BAJO
11	35	MASCULINO	5238	ALTO
12	38	MASCULINO	792	BAJO
13	38	MASCULINO	1779	MODERADO
14	37	MASCULINO	33	BAJO

15	47	FEMENINO	131	BAJO
16	31	MASCULINO	1470	MODERADO
17	46	FEMENINO	149	BAJO
18	48	MASCULINO	990	MODERADO
19	35	MASCULINO	2544	ALTO
20	47	MASCULINO	523	MODERADO
21	33	FEMENINO	198	BAJO
22	35	MASCULINO	3558	ALTO
23	54	FEMENINO	2754	ALTO
24	51	FEMENINO	715	MODERADO
25	54	FEMENINO	5070	ALTO
26	51	FEMENINO	396	BAJO
27	55	FEMENINO	0	BAJO
28	57	FEMENINO	196	BAJO
29	56	MASCULINO	0	BAJO
30	60	FEMENINO	0	BAJO
31	59	FEMENINO	4773	ALTO
32	58	FEMENINO	990	MODERADO
33	56	MASCULINO	396	BAJO
34	53	FEMENINO	1188	MODERADO
35	57	FEMENINO	495	BAJO
36	54	MASCULINO	0	BAJO
37	56	FEMENINO	0	BAJO
38	55	MASCULINO	1455	MODERADO
39	41	FEMENINO	0	BAJO
40	55	FEMENINO	1866	MODERADO
41	58	FEMENINO	1878	ALTO
42	56	MASCULINO	1680	MODERADO
43	50	MASCULINO	0	BAJO
44	53	MASCULINO	0	BAJO
45	60	FEMENINO	396	BAJO
46	59	FEMENINO	1317	MODERADO
47	61	MASCULINO	832	MODERADO

48	61	FEMENINO	0	BAJO
49	60	FEMENINO	792	BAJO
50	52	FEMENINO	0	BAJO
51	44	FEMENINO	0	BAJO
52	57	FEMENINO	594	BAJO
53	62	FEMENINO	0	BAJO
54	59	MASCULINO	594	BAJO
55	56	MASCULINO	986	MODERADO
56	67	MASCULINO	2079	ALTO
57	64	MASCULINO	0	BAJO
58	63	MASCULINO	0	BAJO
59	58	FEMENINO	0	BAJO
60	58	MASCULINO	2356	ALTO
61	45	MASCULINO	1584	MODERADO
62	61	MASCULINO	0	BAJO
63	62	MASCULINO	1074	MODERADO
64	65	FEMENINO	99	BAJO
65	53	FEMENINO	1566	MODERADO
66	54	FEMENINO	4010	ALTO
67	51	FEMENINO	65	BAJO
68	59	MASCULINO	891	MODERADO
69	55	MASCULINO	248	BAJO
70	57	FEMENINO	0	BAJO
71	56	MASCULINO	6438	ALTO
72	47	MASCULINO	26994	ALTO
73	54	FEMENINO	2415	ALTO
74	48	FEMENINO	0	BAJO
75	49	FEMENINO	1017	MODERADO
76	52	MASCULINO	0	BAJO
77	44	FEMENINO	1920	ALTO
78	55	MASCULINO	0	BAJO
79	42	FEMENINO	2316	ALTO
80	53	FEMENINO	240	BAJO



81	54	MASCULINO	0	BAJO
82	34	MASCULINO	6186	ALTO
83	27	MASCULINO	5226	ALTO
84	57	MASCULINO	2034	ALTO
85	51	MASCULINO	2246	ALTO
86	48	FEMENINO	438	BAJO
87	62	MASCULINO	0	BAJO
88	37	FEMENINO	0	BAJO
89	54	FEMENINO	2718	ALTO
90	54	MASCULINO	480	BAJO
91	43	FEMENINO	0	BAJO
92	35	FEMENINO	0	BAJO
93	56	MASCULINO	5544	ALTO
94	59	FEMENINO	0	BAJO
95	48	FEMENINO	0	BAJO
96	49	MASCULINO	1638	MODERADO
97	50	MASCULINO	2064	MODERADO
98	62	MASCULINO	1979	ALTO
99	60	MASCULINO	1440	MODERADO
100	43	MASCULINO	3207	ALTO
101	58	FEMENINO	2034	ALTO
102	47	FEMENINO	2085	ALTO
103	42	FEMENINO	0	BAJO
104	46	FEMENINO	1177	MODERADO
105	56	FEMENINO	1343	MODERADO
106	52	FEMENINO	804	MODERADO
107	56	FEMENINO	1395	MODERADO
108	62	FEMENINO	158	BAJO
109	57	FEMENINO	2394	ALTO
110	60	FEMENINO	0	BAJO
111	62	MASCULINO	960	BAJO
112	27	FEMENINO	1920	MODERADO
113	51	FEMENINO	297	BAJO

114	60	MASCULINO	0	BAJO
115	59	MASCULINO	1688	MODERADO
116	62	MASCULINO	4746	ALTO
117	61	FEMENINO	4212	ALTO
118	40	FEMENINO	2640	ALTO
119	33	MASCULINO	495	BAJO
120	51	FEMENINO	320	BAJO
121	58	FEMENINO	1223	MODERADO
122	61	FEMENINO	600	BAJO
123	28	FEMENINO	0	BAJO
124	33	MASCULINO	4476	ALTO
125	57	MASCULINO	1386	MODERADO
126	42	FEMENINO	0	BAJO
127	49	MASCULINO	33	BAJO
128	56	MASCULINO	3177	ALTO
129	31	FEMENINO	1440	MODERADO
130	43	FEMENINO	360	BAJO
131	51	MASCULINO	1476	MODERADO
132	52	FEMENINO	0	BAJO
133	51	MASCULINO	1476	MODERADO
134	63	FEMENINO	0	BAJO
135	59	MASCULINO	3306	ALTO
136	57	FEMENINO	1966	ALTO
137	43	FEMENINO	0	BAJO
138	58	MASCULINO	2712	ALTO
139	39	FEMENINO	1440	MODERADO
140	60	FEMENINO	99	BAJO
141	60	FEMENINO	480	BAJO

**Anexo 9. Certificación de traducción del resumen.**

 **BRYAN DARIO RUIZ QUEZADA – PERITO ACREDITADO POR EL CONSEJO DE LA JUDICATURA PARA EL IDIOMA INGLÉS** 

Loja 13 de Octubre de 2022

A quien corresponda. –

Yo, Bryan Darío Ruiz Quezada, con número de cédula 1104343064, en mi calidad de Perito Acreditado por el Consejo de la Judicatura para el idioma Inglés, certifico que he traducido el resumen del trabajo de investigación denominado "Actividad física e índice de masa en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja", perteneciente a María Luisa Rodríguez Pineda.

Además, dejo sentado que, de ser necesario, puedo ser contactado posteriormente en caso de necesitar cualquier aclaración respecto del presente documento.

Atentamente:

  
**Ing. Mgs. Bryan Ruiz Q.**  
**PERITO TRADUCTOR ACREDITADO**  
**N° CAL 1258631**

Ing. Mgs. Bryan Ruiz Q.  
PERITO ACREDITADO  
CALIFICACION N° 1258631

Tel: 0993740174 - 2109667      email: bryan\_d1990@hotmail.com

## Anexo 10. Certificación de tribunal de grado



### CERTIFICADO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Loja, 16 de noviembre de 2022


En calidad de tribunal calificador del trabajo de titulación denominado “**Actividad física e Índice de Masa Corporal en personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja**”, de la autoría de la **Sra. María Luisa Rodríguez Pineda** portadora de la cédula de identificación Nro. **1150720736** previo a la obtención del título de Médico General, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de grado y la continuación de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública.

**APROBADO**



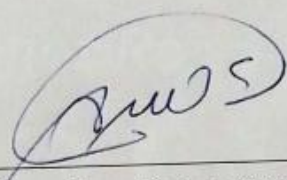
---

**Dra. Fabiola María Barba Tapia**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO.**



---

**Dr. Juan Arcenio Cuenca Apolo**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

**Dr. Álvaro Manuel Quinche Suquilanda**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**