

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA



**Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del  
Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022**

Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Educación Física

**Presentada por:**

Bach. Fiorella Flor Lazaro Llantoy  
Bach. Edson Ronaldo Sulca Asparrin

**Asesor:**

Dr. Oscar Gutiérrez Huamaní

**Ayacucho - Perú**

2024

Con mucho aprecio dedicamos a nuestros padres, por ser pilares fundamentales de nuestra realización; además a todas las personas que coadyuvaron en nuestra formación profesional, pues sus apoyos incondicionales fortalecieron nuestros espíritus de convicción y servicio que encaminaron satisfactoriamente a la culminación de nuestros estudios universitarios; es decir, alcanzar un logro más en nuestras vidas.

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en especial a la Escuela Profesional de Educación Física y a la plana docente, quienes durante los años de estudio fueron guías de nuestra formación profesional.

Al Dr. Óscar Gutiérrez Huamaní en su condición de asesor, por ofrecernos su apoyo incondicional en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A los profesores, Dr. Óscar Gutiérrez Huamaní, Dr. Juan Pariona Cahuana y Dr. Indalecio Mujica Bermúdez por sus apoyos en la validación de los instrumentos de recolección de datos.

A los adultos mayores que participan en el Laboratorio de Actividad Física y Salud (LAFS) de la Escuela Profesional de Educación Física y, de la misma manera, al Dr. Óscar Gutiérrez Huamaní responsable del Laboratorio de Actividad Física y Salud, quienes siempre se mostraron dispuestos a trabajar.

A todas aquellas personas y amistades que de una u otra manera contribuyeron a la ejecución de este trabajo.

## Índice

Agradecimiento .....	iii
Índice de contenido .....	iv
Índice de tablas .....	viii
Resumen .....	ix
Abstrac .....	x
Introducción .....	xi
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>15</b>
1.1 Identificación y descripción del problema.....	15
1.2 Formulación de problema.....	17
1.2.1 Problema general .....	17
1.2.2 Problema específico.....	17
1.3 Objetivos de la investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general .....	17
1.3.2 Objetivo específico .....	18
1.4 Justificación de la investigación .....	18
1.4.1 Justificación teórica .....	18
1.4.2 Justificación práctica .....	19
1.4.3 Justificación metodológica .....	19
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 Antecedentes.....	21
Internacional .....	21
Nacional.....	23

Local .....	25
2.2 Bases teóricas .....	26
2.2.1 Concepto de la cinta ergometrica .....	26
2.2.2 Historia y evolución de la cinta ergometrica. ....	27
2.2.3 Tipos de Cintas ergometricas. ....	29
2.2.4 Elementos importantes de la cinta ergometrica.....	30
2.2.5 Ejercicios Físicos en la cinta ergometrica .....	31
2.2.6 Origen de índice masa corporal .....	31
2.2.7 Concepto de IMC. ....	32
2.2.8 Sobrepeso y obesidad .....	33
2.2.9 Anorexia y bulimia .....	34
2.2.10 Peso corporal .....	35
2.2.11 Estatura o talla .....	36
2.2.12 Indicadores antropométricos .....	37
2.2.13 IMC por edad.....	37
2.3 Bases conceptuales .....	39
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>40</b>
3.1 Sistema de hipótesis .....	40
3.1.1 Formulación de hipótesis general .....	40
3.1.2 Hipótesis específica .....	40
3.2 Sistema de variables .....	40
3.3 Operacionalización de variables .....	41
3.4 Tipo y nivel de investigación .....	42

Tipo de investigación .....	42
Nivel de investigación .....	42
3.5 Método de investigación.....	43
Inductivo.....	43
Hipotético deductivo .....	43
Analítico .....	44
3.6 Diseño de investigación.....	44
3.7 Población y muestra .....	44
Población .....	44
Muestra.....	45
3.8 Técnicas e instrumentos .....	45
a) Técnicas.....	45
b) Instrumentos .....	46
3.10 Prueba de validez y confiabilidad de instrumentos .....	46
Validez.....	46
Confiabilidad .....	47
3.11 Procedimiento y procesamiento de datos .....	47
Pasos de la prueba de hipótesis .....	49
3.12 Aspectos éticos .....	50
<u>CAPÍTULO IV</u> .....	52
4.1 Análisis e interpretación de datos.....	52
4.1.1 Resultados descriptivos de la variable dependiente .....	52
4.2 Discusión de resultados .....	57

Conclusiones .....	61
Recomendaciones .....	62
Referencias .....	63

## Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de IMC según grupo etario	37
Tabla 2. Validación de expertos	46
Tabla 3. Talla de los adultos mayores	52
Tabla 4. Peso de los adultos mayores	53
Tabla 5. IMC de los adultos mayores pre y post test	54
Tabla 6. Prueba de hipótesis general	55
Tabla 7. Prueba de hipótesis específica 1	56
Tabla 8. Prueba de Hipótesis específica 2	57

## Resumen

El objetivo fue determinar la influencia del ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores en el Laboratorio de Actividad Física y Salud; el tipo de investigación fue experimental y el nivel de la investigación fue explicativo, de diseño pre experimental; la evaluación del IMC fue realizado con una balanza mecánica y tallímetro, los datos fueron recolectados a través de una ficha de observación, con la validez del instrumentos a través de juicio de expertos y la confiabilidad a través de prueba de alfa de Cronbach. La muestra estuvo constituida por 6 adultos mayores. Los resultados muestran en el pre test al 50% de adultos mayores con sobre peso, al 33,3% normal y al 16,7% con obesidad. El post test se observa que el 83,3% se encuentra con un IMC normal y el 16,7% se mantiene en obesidad. La conclusión es que el ejercicio ergométrico influye significativamente en el Índice de Masa Corporal de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH.

**Palabras clave:** ergométrico, adulto mayor, sobrepeso, obesidad.

### **Abstrac**

The objective was to determine the influence of ergometric exercise on the body mass index in older adults in the Physical Activity and Health Laboratory; The type of research was experimental and the level of research was explanatory, pre-experimental design; The BMI evaluation was carried out with a mechanical scale and stadiometer, the data were collected through an observation sheet, with the validity of the instruments through expert judgment and the reliability through Cronbach's alpha test. The sample consisted of 6 older adults. The results show in the pre-test that 50% of older adults are overweight, 33.3% are normal, and 16.7% are obese. The post test shows that 83.3% have a normal BMI and 16.7% remain obese. The conclusion is that ergometric exercise significantly influences the Body Mass Index of older adults from the UNSCH physical activity laboratory.

**Keywords:** ergometric, older adult, overweight, obesity.

## **Introducción**

Presentamos el siguiente trabajo de investigación, el cual estuvo enfocado en el estudio del índice de masa corporal de los adultos mayores de Ayacucho, pues mediante las observaciones realizadas en nuestro contexto, pudimos apreciar que la gran mayoría de adultos mayores se encuentran en una situación de olvido en el aspecto de la preocupación de sus familiares, tanto al nivel emocional, físico, psicológico, etc. Por tal motivo se debe tener poca o nula información referente al índice de masa corporal de dichas personas, por ello, se vio por conveniente realizar el trabajo de investigación en dicha población vulnerable; por otro lado, en la ciudad de Ayacucho existe poca información de los adultos mayores con respecto al control del índice de masa corporal y teniendo en cuenta esta problemática debemos de comprender que dentro de esa población existe una complejidad para desarrollar actividades o hábitos que en otra etapa de la vida se ejecutarían y se darían mayor prioridad. Del mismo modo, que ocurre dentro de la ciudad de Ayacucho sucede en otras regiones del país y por ende dentro del Perú, pues la situación que se atravesó con la pandemia mundial nos posiciono casi en las mismas condiciones siendo el aislamiento la fuente principal del emparejamiento de condiciones, como así también la despreocupación por el control y el balance de nuestra masa corporal.

Cabe mencionar que dichas capacidades que se necesitan para mantener un promedio de Masa muscular aceptable van a requerir de varios requisitos como, por ejemplo: la alimentación, el ejercicio físico, edad, descanso, etc. Por ello, nuestra investigación se encaminará hacia los adultos mayores, ya que como se mencionó anteriormente la situación de la pandemia aisló a todos y son ellos la población que aún se mantienen vulnerables, de igual manera, se mantuvo restricciones ante ese gran porcentaje de contagio y mortalidad en

ellos. Ante esto esa incertidumbre causó que ellos mantuvieran el temor a salir y realizar actividades que anteriormente lo hacían con normalidad como es el caso de caminar, paseos, trabajo y muchas cosas más. En ese sentido, el factor de la edad misma las personas hacen que reduzcan sus prioridades con respecto al ejercicio físico, así como también las células y organismo empieza a decaer abruptamente, todos esos factores influyen directamente con su masa muscular “sin embargo la estatura se modifica con el envejecimiento, lo que puede alterar los resultados” (Borba, et al., 2008, p. 277). Esta problemática estuvo presente siempre en los adultos, pues como se describió anteriormente son ellos la fuente de despreocupación y olvido prácticamente de las personas, sociedad, autoridades, prácticamente de todo el mundo y son pocas las personas que en verdad se preocupan por ellos, en la ciudad de Ayacucho también se identificó aquellas deficiencias y es preocupante el poco interés que se toma hacia ellos.

Alrededor del mundo, el porcentaje de adultos mayores de 60 años se incrementará del 12% al 22% entre los años 2015 al 2050. En el Perú se estima que, para el año 2025, la población geriátrica se incrementará de tres a 4,3 millones de personas (Bazalar, et al., 2019, p. 6).

El índice de masa corporal, es un indicador importante de la salud, y el proceso de envejecimiento es un proceso del que nadie va escapar, la importancia del trabajo radica en experimentar un tipo de ejercicio para mantener y mejorar el índice de masa corporal de una persona que envejece. La investigación se enfocó en los efectos del ejercicio ergométrico en el IMC de los adultos mayores. La investigación aplicó el ejercicio físico en la cinta ergométrica, como el programa experimental para mantener y fortaleceremos las capacidades físicas, emocionales, sociales y entre otros. Así como también nos ayudará para poder ampliar

el panorama con respecto al Índice de la masa muscular después de unas rutinas físicas. El ejercicio físico en general es relacionado con la estética corporal, la salud física y aspectos neuropsicológicos por lo que es importante experimentar sus efectos, tomando sus diversas manifestaciones del ejercicio físico. La máquina ergométrica tiene la ventaja de la ejecución de ejercicio isocinéticos, que permiten medir la velocidad, la frecuencia y la acción cíclica en su ejecución, que permite ayudar de manera progresiva el desarrollo del programa de ejercicio físico. Por ello se tuvo un plan y un protocolo de ejecución, en las cuales se observará el tiempo de desarrollo, elevación, velocidad, horarios y otros aspectos.

Por las razones expuestas, motivó realizar la presente investigación, titulada “Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022”; considerando las variables de estudio: el ejercicio ergométrico como variable independiente a través de un programa de ejercicio, que se aplicó durante un semestre académico. Y la variable dependiente el Índice de masa corporal evaluado con una balanza y tallímetro. La contribución del trabajo será conocer el efecto del ejercicio ergométrico en el IMC, permitiendo ampliar el conocimiento pedagógico y la práctica educativa para mejorar la salud de los adultos mayores.

Los fundamentos teóricos del presente trabajo de investigación se basan en la fisiología y el trabajo en aparatos ergométricos. Una prueba habitual es el de la cinta rodante en el que la persona alcanza en forma progresiva la dificultad de forma progresiva, registrándose la actividad del corazón. Como una práctica del ejercicio isocinético, que se definen como aquel ejercicio que aplica la velocidad constante para obtener una contracción muscular concéntrica y excéntrica de músculo. Del mismo modo, el trabajo se fundamenta en

el enfoque humanista y contiene las bases teóricas que corresponden al trabajo buscado el bienestar del adulto mayor.

El contenido del presente trabajo de investigación está estructurado en cuatro capítulos, en el primer capítulo aborda el planteamiento del problema, segundo referido del marco teórico, tercer capítulo sobre metodología de investigación y cuatro capítulos referidos a los resultados de la investigación y discusión, finalmente conclusiones y sugerencias.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Identificación y descripción del problema

El presente trabajo de investigación es el estudio de cómo el ejercicio ergométrico afecta al índice de masa corporal (IMC) de los adultos mayores de Ayacucho. El envejecimiento es acompañado por el incremento del IMC, pues al realizar una observación de nuestro contexto, es muy notoria apreciar que la gran mayoría de adultos mayores se encuentran con índices de sobrepeso y con una situación de olvido familiar, tanto al nivel emocional, físico, psicológico, etc., se encuentran deteriorados.

En nuestro contexto nacional es poco estudiada la salud y la condición física de los adultos mayores, siendo un sector olvidado por los políticos y gobiernos de turno. El índice de masa corporal, puede ser un indicador de la salud de dichas personas; por ello, se vio por conveniente realizar el trabajo de investigación en dicha población vulnerable. Por otro lado, en la ciudad de Ayacucho, hay poca información de los adultos mayores con respecto al control del índice de masa corporal y teniendo en cuenta esta problemática debemos de comprender que dentro de esa población existe una complejidad para desarrollar actividades o hábitos que en otra etapa de la vida.

La actividad física en el adulto mayor es fundamental como un medio de mantenimiento del bienestar emocional, físico y social. En la ciudad de Ayacucho existen escasos espacios e instituciones que brinden actividad física programada; sucede en otras regiones del país y, por ende, dentro del Perú no existen programas de atención integral del adulto mayor, sumado a la situación que atravesamos con la pandemia mundial limitó la práctica de actividades físicas de todas las personas. Del mismo modo, el aislamiento social

por la pérdida de “valor social” a dejar de trabajar, el adulto mayor está limitado a dejar las actividades físicas y con ello cae al sedentarismo. El sedentarismo está relacionado con muchas enfermedades, y el envejecimiento serán factores para la mortandad prematura de la persona.

“El índice de masa corporal (IMC) es un indicador utilizado para diagnosticar el estado nutricional de acuerdo con el peso en relación con la talla en adultos” (Conroy-Ferreccio, 2017, p. 251). Del mismo modo, en el adulto mayor este indicador es fundamental para determinar la salud, haciendo un reconocimiento de los cambios fisiológicos, patológicos y en las funciones cognitivas. La reducción de la talla, puede ser un factor de sobrestimación del IMC con una discrepancia en el rango de desnutrición y sobrepeso en esta población. La importancia de IMC dentro de los rangos normales es determinada por varios factores como: la alimentación, el ejercicio físico, edad, descanso, etc. Por ello, nuestra investigación se encaminará hacia la evaluación y el mantenimiento del IMC de los adultos mayores, ya que como se mencionó, anteriormente, la situación de la pandemia aisló más a todos los adultos mayores; siendo hasta el momento la población vulnerable. Ante una situación pospandemias en algunos casos, aún está la incertidumbre que causa, que ellos aun mantengan el temor a salir y realizar actividades que anteriormente lo hacían con normalidad como es el caso de caminar, paseos, trabajo y muchas cosas más. Cabe mencionar que por la edad misma las personas suelen reducir sus prioridades del ejercicio físico, así como también las células y organismo empieza a decaer abruptamente, todos esos factores influyen directamente con su masa muscular, “sin embargo, la estatura se modifica con el envejecimiento, lo que puede alterar los resultados” (Borba, et al., 2008, p. 277). Esta problemática estuvo presente siempre en los adultos, pues como se describió anteriormente son ellos la fuente de despreocupación

y olvido prácticamente de las personas, sociedad, autoridades, usualmente de todo el mundo y son pocas las personas que se preocupan de ellos, y que en verdad se inquietan por ellos, en la ciudad de Ayacucho también se identificó aquellas deficiencias y es alarmante el poco interés que se toma hacia ellos.

Alrededor del mundo, el porcentaje de adultos mayores de 60 años se incrementará del 12% al 22% entre los años 2015 al 2050. En el Perú se estima que, para el año 2025, la población geriátrica se incrementará de tres a 4,3 millones de personas (Bazalar, et al., 2019, p. 6).

## **1.2 Formulación de problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo influye el ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal de los adultos mayores de Ayacucho, 2022?

### **1.2.2 Problema específico**

1. ¿Cómo influye el ejercicio ergométrico en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022?

2. ¿Cómo influye el ejercicio ergométrico en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar a influencia del ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSC 2022.

### **1.3.2 Objetivo específico**

1. Analizar la influencia del ejercicio ergométrico en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS- UNSCH 2022.
2. Analizar la influencia del ejercicio ergométrico en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS- UNSCH 2022.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

El presente trabajo está enmarcado en un enfoque actividad física y salud (Sanabria, y otros, 2018), en la cual menciona la importancia de la práctica de la actividad física y su incidencia sobre un desarrollo sostenible incluyendo aspectos psicológicos, sociales, fisiológicos, ambientales y económico. Dentro de la sociedad el envejecimiento es considerado una problemática de gran predominio en el mundo; ya que el deterioro funcional, enfermedades, salud mental y otros afectan el estilo de vida de este sector población; cabe mencionar, también que este grupo de personas a medida que pasa el tiempo va en aumento. Dentro de esto se analizan diferentes condiciones de vida como la dieta, salud, actividad física y otros patrones.

El trabajo se fundamenta en la ejecución de ejercicio ergométrico a través de un programa para observar los efectos sobre el índice de masa corporal de los adultos mayores con una prueba antes y después de realizar ejercicios ergométricos. Los resultados evidencian el aporte a la salud de aquellas personas de tercera edad que realizan ejercicio físico. Del mismo modo, el enfoque actividad física y salud nos permitirá tener una perspectiva diferente con respecto a los adultos mayores.

### **1.4.2 Justificación práctica**

Los resultados del presente trabajo de investigación permiten evidenciar el efecto del ejercicio realizado en la cinta ergométrica, dando la posibilidad de realizar nuevos trabajos para evaluar otros parámetros de salud. El empleo de la cinta ergométrica garantiza la ejecución de ejercicio isocinéticos que permiten evaluar y controlar el índice de masa corporal, de un grupo de adultos mayores que se mantienen en el olvido por el gobierno, ya sea por familiares, autoridades y la población en general. El trabajo tiene las importancias por emprender una forma de ejercicio físico ergométrico en cinta, trabajo que aparentemente solo realizaban jóvenes. En la sociedad actual las personas que oscilan las edades adultas, dejan de realizar actividades físicas y son dejadas de lado o no son tomadas en cuenta para muchas actividades.

Los resultados obtenidos de la investigación contribuirán significativamente, para poder tener un panorama más amplio con respecto al estudio de este grupo humano, del mismo modo contribuirá a dar solución de las diferentes situaciones problemáticas que se presentan con respecto al ejercicio ergométrico y el índice de masa corporal de los adultos mayores. A través del presente trabajo esperamos crear conciencia social, dando mayor atención a nuestros seres queridos de tercera edad, así como también, sirva de modelo o guía para una mejor atención hacia los adultos mayores, para una sociedad más integradora.

### **1.4.3 Justificación metodológica**

La justificación metodológica radica en emplear una experimentación para determinar el efecto del ejercicio ergométrico sobre el índice de masa corporal. La experimentación es una de las formas de encontrar y evidenciar modificaciones sobre la variable dependiente. Las personas al llegar a la tercera edad somos más propensas a

contraer enfermedades y subir los niveles de índice de masa corporal de manera negativa, que es la obesidad y esto de manera paralelamente trae consecuencias que son acumulación de grasas y mayores probabilidades de sufrir paros cardiacos, es aquí donde la actividad física cumple un rol fundamental y por tal motivo se dio una propuesta que consiste correr en la cinta ergométrica. Para que de esa manera se pueda dar solución al sedentarismo de los adultos mayores y a las diferentes problemáticas que se presentan cuando el cuerpo no realiza acciones físicas. Así como también la investigación traerá consigo otras perspectivas hacia el adulto mayor para poder ser una sociedad integradora y una sociedad con hábitos saludables incluyendo a los niños, adolescentes, adultos y adultos mayores. Los resultados de la investigación darán a conocer aspectos deficientes que se mantienen dentro de nuestra sociedad con respecto a este grupo humano que durante años han sido olvidados y de alguna manera se encuentran discriminados.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Para este trabajo de investigación se realizó una búsqueda de pesquisas realizadas con anterioridad y se tomó en cuenta a los siguientes autores, empezando con investigaciones internacionales, para ello mencionamos a:

##### **Internacional**

Molina (2019) en su investigación denominada *Análisis del índice de masa corporal (IMC) y el nivel de actividad física en adultos mayores de la ciudad de barranquilla: un estudio correlacional*. Teniendo como objetivo determinar el índice de masa corporal y el nivel de actividad física de los adultos mayores, de tal manera que establecer la relación entre ellas. Esta investigación utilizó como metodología, un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo correlacional y transversal y con una muestra intencional de 130 adultos mayores del Centro de Vida Coniec-Barranquilla- Colombia. En la que obtuvieron como resultados; una notoria correlación negativa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el nivel actividad física del adulto mayor del Centro de Vida Conidec y finalmente llegando a la conclusión de que su investigación resulta de gran interés en materia de gerontología y geriatría, y fundamental para la sociedad adulta de Barranquilla.

Así, también se consideró a Dávolos y otros (2020), con su investigación titulada *Aportes de la ergometría en la población octogenaria*, realizada en la Universidad de Buenos Aires, definiendo como objetivo realizar una descripción entre la población octogenaria y comparar con una población de menor edad para la evaluación. Utilizando como metodología

descriptiva y comparativa de corte transversal, teniendo como muestra una población octogenaria y no octogenaria de adultos cuyas edades oscilan entre 60 y 79 años pertenecientes al hospital en Argentina. Teniendo como objetivo realizar una descripción de la población octogenaria y compararlo con la de menor edad para una evaluación. Obteniendo como resultados diferencias considerables entre las dos poblaciones, que recibían tratamientos farmacológicos, así como también una diferencia en el agotamiento muscular entre ambas poblaciones, así como también de que no hubo hallazgos relevantes ni complicaciones durante el estudio. Finalmente, llegaron a la conclusión que, en la población octogenaria, la prueba ergométrica constituye una herramienta valiosa por la información que aporta y la ausencia de complicaciones.

Ferraro & Iribarne (2018) en su tesis denominada *Comportamiento de la prueba ergométrica en treadmill entre deportistas de elite y sedentarios*, desarrollada en la Universidad de la República de Uruguay. Teniendo como objetivo analizar el comportamiento de la prueba ergométrica en *treadmill* entre deportistas de elite y sedentarios. Realizando un estudio descriptivo y retrospectivo, en donde la muestra constituye de 30 deportistas de elite y 30 sedentarios, con un promedio de edad de  $42.87 \pm 10$  años concurrentes al servicio de Cardiología del Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”. Obteniendo como resultado una diferencia significativa en el IMC de ambos grupos, en el comportamiento de las diferentes FC durante y el post esfuerzo no se encontraron diferencias significativas, destacando en la etapa 5 de la prueba. Para concluir mencionando que el comportamiento de los parámetros cardiovasculares es diferente entre deportistas y sedentarios. Mencionando que la FC durante y el post esfuerzo no se observa diferencias importantes, sin embargo, los deportistas presentan una respuesta menor de FC.

Por último, como trabajo internacional mencionamos a Duany & Colás (matriz) mediante su investigación titulada: “Ergometría en el entrenamiento de alto rendimiento cubano”, desarrollado en la Habana. Teniendo como objetivo fundamentar la importancia de la ergometría cardiovascular para el entrenamiento deportivo y rediseñar protocolos de ergometría deportiva acordes a las especificidades de la modalidad atlética. Desarrollando un estudio descriptivo longitudinal con un muestreo intencional, considerando a todos los deportistas de las modalidades de judo, boxeo y luchas. Obteniendo como resultado una rediseñación de protocolos ergométricos estandarizado en medicina deportiva, así como también obtuvieron parámetros óptimos con respecto a la frecuencia cardiaca, volumen máximo de oxígeno y equivalente metabólico para cada modalidad deportiva. Así de la misma manera llegaron a la conclusión de que las pruebas ergoespirométricas son herramientas útiles para la medicina deportiva. Rediseñar los protocolos permite una mejor valoración fundamental del atleta y aporta un soporte científico al entrenamiento individual.

### **Nacional**

Hinojosa & Sánchez (2018) en la tesis denominada *Eficacia de la cinta corredora en pacientes hemiparéticos por accidente cerebrovascular*, hospital III Essalud Chimbote 2018, de la Universidad de San Pedro. Teniendo como objetivo determinar la eficacia de la cinta de correr en pacientes hemiparéticos por accidente cardiovascular. Realizaron la investigación tipo cuasi- experimental, de corte longitudinal. Con una población de 40 pacientes del programa de rehabilitación neurológica y una muestra de 28 pacientes divididos en 2 grupos de 14, ambos grupos seleccionados de manera aleatoria. Obteniendo como resultado, que se aceptó la hipótesis de la investigación, en la que las diferencias observadas son mínimas entre a las que se les aplicó el tratamiento convencional y a los que se les aplicó el tratamiento

convencional más la cinta corredora, por lo tanto, ambos grupos iniciaron y culminaron iguales de los tres test aplicados a ambos grupos.

Suárez (2019), en su tesis titulada *Perfil Lipídico e Índice de masa corporal (IMC) en pacientes del Hospital Privado del Perú – Red Essalud, Piura*, desarrollada en la Universidad de Piura. Tuvo como objetivo determinar la relación entre índice de masa corporal y perfil lipídico con respecto a la alimentación. Para tal trabajo se contó con una población de jóvenes, adultos y adultos mayores; que son pacientes asegurados del Hospital Privado del Perú – Red Essalud, que fueron clasificados por edades, para la muestra consideró a 380 pacientes asegurados, siendo 209 mujeres y 171 hombres, quienes fueron seleccionados de manera aleatoria con apoyo del programa Excel 2013. Y teniendo como resultados que los pacientes presentaron niveles altos de colesterol (208,008 mg/dl) y triglicéridos (158,67mg/dl); en su mayoría, padecían de obesidad (34,74%) y sobrepeso (43,16%); además al relacionar las variables perfil lipídico con IMC, e IMC con consumo de grasas y vegetales, resultó que solo los triglicéridos van a tener una relación significativa con respecto al IMC ( $p= 0.351$ ) y al consumo de grasas ( $p=0.03$ ).

Burga (2020), a través de su tesis denominada *Revisión sistemática sobre el porcentaje de grasa y el índice de masa corporal en personas adultas, periodo 2015-2020*, desarrollado en la Universidad César Vallejo. Tuvo como objetivo determinar la relación entre el índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal en adultos, mediante un trabajo de diseño no experimental, de enfoque cualitativo, tipo descriptivo. Teniendo como muestra a estudios relacionados con la variable de obesidad y la técnica que empleo fue el análisis documental y el instrumento de recolección de artículos científicos y otras investigaciones referentes al IMC y el %GC. Llegando a la conclusión de que los estudios

reafirman que los adultos mayores tienen una tendencia al aumento, indicando que el grado de obesidad no solo basta con el IMC como herramienta, sino que hay otros factores externos como el sexo, edad, talla, entre otros.

### **Local**

En los antecedentes locales se consideran a:

Roca & Zaga, 2018, que realizaron la tesis nominada *Efectos de un programa de baile en la resistencia aeróbica en mujeres*, Ayacucho, 2017, en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Teniendo como objetivo demostrar los efectos del baile relacionado con la resistencia aeróbica de mujeres mayores. Con una metodología de tipo experimental y diseño pre experimental y contando con una población de 25 mujeres y tomando en cuenta para la muestra a 12 mujeres de 35 años de edad de la ciudad de Huamanga. Obteniendo como resultados una mejoría en de la frecuencia cardiaca en las participantes de un nivel “Mediano” a un nivel de “Bien”. De tal manera la conclusión a la cual llego fue, que el programa de baile muestra efectos significativos en la resistencia aeróbica.

De la misma forma se considera a Quichca (2016) en investigación titulada *Índice de masa corporal y la hipertensión arterial en pacientes del Centro de Salud Los Licenciados de Ayacucho-2016*, desarrollado en la Universidad Mayor de San Marcos. Teniendo como objetivo determinar la relación del índice de masa corporal con la hipertensión arterial, en un estudio cuantitativo de tipo descriptivo correlacional, con una muestra de 41 personas, llegando a la conclusión de existe correlaciones entre las dos variables e indicadores, demostrando así que el IMC mantiene relación con la presión arterial de los pacientes hipertensos del Centro de Salud Licenciados de Ayacucho.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Concepto de la cinta ergométrica**

La cinta ergométrica consiste en una maquinaria que nos servirá para desarrollar y ejecutar actividades físicas, especialmente en la disciplina de atletismo, pues esta máquina será de gran utilidad para poder realizar secuencias con cierta exigencia de nuestro aparato motor como son: caminar, trotar y correr; esto realizando una simulación de desplazamientos a través de movimientos coordinados de los miembros inferiores, pero todo ello siempre manteniendo la posición del sujeto que será encima de la máquina.

Este artefacto puede denominarse de muchas maneras como, por ejemplo: cinta corredora, cinta ergométrica, cinta caminadora, cinta trotadora, así como también se le puede denominar banda corredera, banda trotadora, banda caminadora, banda ergométrica, estos artefactos sirven en gran parte al aspecto deportivo, pero también existe un buen porcentaje en el cual es usado para fines terapéuticos y fines medicinales, tales como rehabilitación así como también para la detección de enfermedades especialmente aquellas enfermedades que están relacionadas con los temas cardiopulmonares.

“El producto más vendido con respecto a la categoría de equipos de ejercicios, justamente es la cinta ergométrica dicha información está basada en estudio de ventas en USA durante el año 2015” (Silver Spring, 2015, p. 8).

Entonces la gran demanda de este equipo suele suceder por varios aspectos como pueden ser:

- Pensamiento de que sí quiero bajar de peso dicha máquina me va a ayudar, porque voy a empezar a correr y sudar.
- Facilidad de acceso para empezar a poder adaptarse a la actividad física.

- Equipo para realizar ejercicios evitando problemas climatológicos y en la comodidad de la casa.
- Entre otros.

### **2.2.2 Historia y evolución de la cinta ergométrica**

Como toda creación del hombre la cinta ergométrica ha ido evolucionando y transformándose con el pasar de los años y con las nuevas necesidades del hombre, estas evoluciones fueron enfocadas tanto en la estructura, así como también en la funcionalidad, tamaño, diseño, necesidad, etc.

A inicios de su creación esta fue patentada bajo la nominación “training machine” que traducido al español se denominaría “máquina de entrenamiento”, esta patente lo realizó Claude Lauraine Hagen en el año 1913, dicho invento estaba compuesto por materiales e información de esa época, para cubrir y satisfacer las necesidades para la cual fue creada.

Tiempo después de haber tenido conocimiento sobre dicha máquina esta aplicó en el rubro médico teniendo como principal investigador al cardiólogo estadounidense Robert Arthur Bruce, en el año 1952, esto para estudiar y poder evaluar la capacidad cardiaca y pulmonar durante el ejercicio físico, que gracias a dichos estudios pudo definir un protocolo a la cual se le denomina Protocolo de Bruce, y esta consiste en un avance progresivo de 7 fases en la cual se aumentará la dificultad de manera evolutiva. Todo este proceso no hubiera sido posible sin la ayuda de Wayne Quinton, quien fue una persona la cual creó muchos aparatos biomédicos para el apoyo a la medicina y de igual modo fue partícipe en la creación de la cinta ergométrica con objetivos médicos, con una estructura y algunas mejoras como el sonido.

Hasta entonces adquirir tales máquinas de ejercicio físico haría el requerimiento de una fuerte suma de dinero que la mayoría de la población y la sociedad no contaban, para lo cual poco a poco se fueron creando nuevas mejoras, así como también fueron adaptando a las necesidades como también adaptando las nuevas tecnologías para el mejor desempeño y también para poder convertir dicha maquina en un artefacto comerciable y accesible a la mayoría de la gente.

Y así poco a poco fue mejorando los equipos y las funciones que venían incluidas en la máquina, pues es así que ahora en la actualidad podemos encontrar una gran variedad de estos equipos, con diferentes finalidades, variedades de precios, diseños variados, capacidad de aguante, entre otros.

La época vivida durante la pandemia nos puso a reflexionar sobre la gran importancia que tiene la actividad física para nuestro organismo, y es aquí donde la adquisición de este equipo empieza a tomar un poco de relevancia, ya que esta máquina se puede usar dentro del hogar evitando salir de casa, exponiéndose al virus que aún está latente en nuestra sociedad y el ambiente. Agregando a esto el gran avance de nuestra tecnología, como también de la globalización del internet, se implementó a estos aparatos una función de entretenimiento la cual consiste en conectarnos con amigos o familiares que estén lejos de nosotros, y haciendo uso del internet nos podemos conectar de manera virtual para poder realizar la actividad física de manera paralela a través de una plataforma virtual que consiste en medir la distancia a través de un avatar creado por la persona que va a realizar el trabajo en la cinta ergométrica.

### 2.2.2.1 La cinta ergométrica en deportistas

Este equipo deportivo en la actualidad es muy utilizado en el ámbito deportivo para potenciar, como también durante los entrenamientos de los grandes deportistas en las diferentes disciplinas. Ya que cuenta con muchas ventajas para los deportistas profesionales, solo por mencionar uno de ellos vendría a ser proporcionar una velocidad constante y así de esta manera se puede evaluar el proceso o controlar otros aspectos que se pueden apreciar en la disciplina deportiva a la que representa el deportista.

### 2.2.3 Tipos de cintas ergométricas

Existen dos tipos de cintas ergométricas y estas son:

**1. Cinta ergométrica eléctrica.** Su diferencia principal está en la implementación de un motor eléctrico, la cual realizara el movimiento de la cinta al ritmo programado en la pantalla digital, dentro de esta pantalla vamos a poder observar varias mediciones que realizara la máquina, pues como cuenta con un circuito eléctrico también se le podrá agregar una gran variedad de funciones digitales, como por ejemplo en el tablero se logrará observar: tiempo, velocidad, inclinación, pulso, distancia recorrida, y muchas otras que dependerán del modelo y diseño que tenga la máquina.

Para el funcionamiento de este tipo de equipos va a ser necesario tener una conexión constante de energía eléctrica, para que de esa manera el motor ejecute el movimiento de la cinta a la velocidad programada.

La característica fundamental de esta será mantener una velocidad constante sea cual sea el nivel al que se le programe. Del mismo modo la inclinación se programará sin tener que detener la máquina esto para poder tener más dificultad y de esta manera mayor exigencia al momento de realizar el ejercicio físico.

**2. Cinta ergométrica mecánica.** Este tipo de máquinas se diferencian principalmente porque carecen de un motor eléctrico, en vez del motor su desempeño es a través de un deslizamiento magnético que podrá ser controlado la fuerza que se necesitará para poder realizar el movimiento de la cinta. Su mayor diferencia es que la persona en esta máquina tendrá que realizar un mayor esfuerzo al momento de realizar el impulso, pues al carecer de motor eléctrico y no al no estar alimentado por corriente eléctrica será el individuo el encargado de realizar el movimiento de la cinta.

Para poder trabajar en esta máquina el individuo debe tener un buen control de su cuerpo para poder mantener la estabilidad, así como también saber controlar la velocidad del desplazamiento de sus pies, el cuándo reducir o aumentar la velocidad.

#### **2.2.4 Elementos importantes de la cinta ergométrica**

**Velocidad.** Dentro del ámbito deportivo puede hacer referencia a varios aspectos como: el desplazamiento del cuerpo, de algún objeto usando alguna parte del cuerpo, la reacción de algún estímulo, entre otros.

Y estas también se pueden clasificar en:

**Velocidad de traslación:** es el tiempo que tardamos en desplazarnos en una distancia determinada. (Contraataque).

**Velocidad de reacción:** tiempo que tardamos en dar respuesta motriz a un estímulo. (Recepción e interpretaciones).

**Velocidad de ejecución:** tiempo que tardamos en realizar un gesto deportivo determinado. (Tiro, arrancadas, penetraciones o fintas) (Pajon, Quintero, & Naranjo, 2010).

**Elevación.** Se refiere a la elevación que realizará la máquina para aumentar la dificultad, así como también para crear una ilusión de correr una pendiente. Esta modificación aplicará un esfuerzo extra al individuo al momento del impulso.

### **2.2.5 Ejercicios físicos en la cinta ergométrica**

Consiste en la ejecución de movimientos corporales, ya sea de manera individual o general del cuerpo, en la que se producirá un cambio de estado del organismo, pues pasará de estar en un estado de reposo a un estado de esfuerzo dependiendo la exigencia que imponga el individuo. Ciertamente Realizar este tipo de acciones serán beneficiosas para el organismo comparando el antes y el después de haber realizado dichas acciones, también este tipo de actividades reflejarán una estabilidad de su peso con respecto a su índice de masa corporal. (Gonzales, Valle, & Menéndez, 2020)

### **2.2.6 Origen de índice masa corporal**

El índice masa corporal fue creado en el año de 1832 por el matemático belga Adolphe Quetelet y se enfocaba más en los estudios estadísticos en los europeos y fue llamado como primer índice Quetelet y fue una guía para la población y el fisiólogo estadounidense Ancel Keys en el año de 1972 lo ha modificado y desde ese entonces empezaron aplicar el índice de masa corporal en los establecimientos de centros de salud y se ha convertido en una estructura importante en los estudios en los centros de salud y la OMS lo llaman el indicador del estado de salud de las personas y hoy en día en la actualidad sigue siendo aplicada en los centros de salud para poder medir la grasa corporal y es como una herramienta muy importante para poder detectar la obesidad.

### 2.2.7 Concepto de IMC

El índice de masa corporal es un señalizador del peso y la talla mide el peso: bajo, sobrepeso, obesidad y saludable, para las personas es una fórmula confiable pero varía según la edad de cada persona tanto en los adultos, niños y adolescentes para impedir dificultades en la salud y es bueno conservar los alimentos saludables y realizar las actividades físicas y no sobrepasarnos del exceso de las grasas para poder estar en el estándar normal, la fórmula del índice masa corporal es aplicada también en los centros de salud porque día a día cuando las personas acuden al centro de salud lo primero que realizan es pesar seguidamente pasan a medir la talla y proceden a sacar su índice masa corporal es decir que la fórmula en los centros de salud se ha vuelto una herramienta muy importante porque no solo se utiliza en los centros de salud si no también se utiliza en los centros de actividades físicas.

El índice masa corporal sirve para poder medir la grasa corporal ya que tener grasa muy elevada pueden ser riesgo para la salud y para otras enfermedades ya que pueden causar o generar enfermedades como del corazón, diabetes y también puede generar el cáncer; y realizando ejercicios y consumir alimentos balanceados evitando de consumir grasas se puede prevenir las enfermedades como del colesterol, triglicérido, diabetes y así evitar las complicaciones con las enfermedades que puede afectar en la salud o dañar los organismos, en la actualidad con esta pandemia del covid-19 muchas personas que sufren con la obesidad y el sobrepeso fueron afectados por que el virus era más mortal para este grupo de personas que sufren estas enfermedades y también las personas que realizaban sus actividades físicas día a día fueron afectados por que tenían miedo de salir a un campo o al parque a correr esta pandemia perjudico a muchas personas en la que “los sujetos son indicados a seleccionar la figura que representa su actual talla y luego la talla que consideran ideal. La diferencia entre

los datos es llamada el índice de discrepancia y es considerado para representar la insatisfacción corporal” (García Fernández & Garita Azofeifa, 2007).

Las alteraciones de la imagen corporal son uno de los criterios diagnósticos para un TCA: “alteración en la forma en la cual el peso y/o la forma del cuerpo son experimentados, influencia el peso y la forma del cuerpo en la autoevaluación una población de mujeres adolescentes (Gempeler, 2007). Con el propósito de descubrir las relaciones más significativas entre estas variables, las cuales pueden afectar de manera negativa la IC y de esta forma, establecer lineamientos de trabajo que permitan prevenir que esta insatisfacción, (Fernández Laura & Azofeifa Elmer, 2007).

Los factores socioculturales relacionados con la satisfacción de la IMC fueron: la influencia de la televisión y las relaciones personales. (García Fernández & Garita Azofeifa, 2007) Y socioculturalmente la belleza ideal femenina es ser ultra delgada, la que es inalcanzable e insalubre (Halliwell & Dittmar, 2004).

### **2.2.8 Sobre peso y obesidad**

Se define como acumulación de grasa por encima de lo normal, esto traerá graves consecuencias para nuestra salud, el hombre tiene un peso y masa aproximada según la talla, que debe ser el resultado de la división del peso por de cuadrado de su talla.

- Adultos: el IMC normal para los adultos no debe exceder de los 25, esto ya es considerado sobre peso, mientras superior a 30 es considerado obesidad.

“En la obesidad se produce un incremento de la grasa corporal que generalmente se acompaña de un aumento del peso, producto del desequilibrio entre las calorías que ingresan al organismo a partir de los alimentos y líquidos y las que se gastan”. (Gigli, 2012, p. 25).

“En su origen se involucran factores genéticos y ambientales que determinan un trastorno metabólico que conduce a una excesiva acumulación de grasa corporal para el valor esperado según el sexo, talla y edad”. (Flores, 2012, p. 76).

**Causas del sobrepeso y obesidad.** Una de las causas más frecuentes del sobrepeso y obesidad es por el incremento de consumo de alimentos altos en calorías (estas concentran grandes cantidades de grasas saturadas). Otra de las causales es el sedentarismo, la población en la actualidad no realiza actividad física, este problema incrementó a consecuencia de la pandemia, porque debido a ese problema nos convertimos en una sociedad virtual o digital, ya que la educación, trabajo, atención en distintas entidades se realiza de manera virtual, esto afectando considerablemente el estilo de vida de la población mundial.

### **¿Cómo reducir el sobrepeso y obesidad?**

La mejoría en este problema será por iniciativa propia y mucha fuerza de voluntad, ya que depende de cada uno de nosotros el cuidar de nuestra salud, debemos iniciar con una dieta balanceada entre frutas y verduras en nuestro consumo diario, disminuir en el consumo de harinas y azúcar, actividad física permanente, esto para la mejoría y disminución de peso.

### **2.2.9 Anorexia y bulimia**

Estas enfermedades son trastornos alimenticios que tienen como característica principal el peso extremadamente bajo en personas de diversas edades, pero es más evidente en adolescentes que en su mente lo más importante es la apariencia y el qué dirá de la sociedad.

“El sujeto que elige esta identificación sintomática, nos dice, de distinta manera, que puede privarse de casi todo, el sacrificio no le asusta, es su forma de valentía”. (Tinahones, 2003, p. 343).

“Se caracteriza principalmente por la alteración de la percepción corporal, quiere decir que quien la presenta se siente gordo, por ende, deja de comer y se rehúsa a mantener el peso mínimo establecido por su edad y estatura” (Requena, 2012, p. 848).

“De los pacientes que se presentan con signos y síntomas clásicos de anorexia o bulimia, más del 90 % son de sexo femenino, más del 95 % son de raza blanca y más del 75 % son adolescentes” (Tinahones, 2003, 75).

**Síntomas de la anorexia.** Poner excusas a la hora de comer, las dietas excesivas con las verduras o dieta vegetariana, quejas constantes con la insatisfacción en cuanto al peso (sentirse gorda o gordo), uso excesivo de laxantes o productos para perder peso, callos por la inducción al vómito.

#### **2.2.10 Peso corporal**

Podemos decir que el peso es la medición de masa corporal, en canto a peso saludable se indica que tiene un límite mínimo, así como un límite máximo, ya que al exceder el mínimo tanto como el máximo puede ser perjudicial para nuestra salud.

“La expresión “peso ideal” (de ahí el peso teórico) recibió muchas críticas desde 1942 porque su interpretación conducía a una idea errónea de buena salud y buena apariencia”. (Ramírez López, 2012).

De este podemos decir que, “peso ideal”, nos brinda una idea errónea dando énfasis a preocuparnos únicamente en la apariencia, sin embargo, lo más importante es gozar de buena salud estando dentro de los parámetros límites, que nos indicarán que tenemos el peso adecuado según la edad y estatura de la persona.

Se requiere también analizar los términos “peso estándar o perfecto”, porque de estas muchas personas en su mayoría mujeres se ven afectadas o presentan problemas de

estereotipos señalando que, lo ideal es ser de contextura delgada para gozar de buena salud, pero no nos enfocamos en la realidad de cada persona, solo nos idealizamos según los conceptos que los medios de comunicación nos venden. De todo esto debemos ser más analíticos, ya que todos somos distintos varia diversos aspectos y rasgos genéticos. Para el peso ideal se presenta intervalos que podrán ser variaciones numéricas, esta no será drásticamente un número exacto, porque podemos caer a situaciones en las que debemos de cumplir para decir que tenemos un peso ideal.

“El peso saludable no disminuye el riesgo de enfermedad, no sugiere que se obtenga un mejor rendimiento para el trabajo ni tampoco una mejor apariencia”. (Ramírez López, 2012).

#### **2.2.11 Estatura o talla**

La estatura o talla es la medición de una persona en cuanto a la altura corporal, esta se medirá en centímetros, los datos que son considerados normales son sumamente imprescindibles para poder definir si la estatura de cierta persona es baja o alta, las medidas de talla serán específicas para una determinada población, tendrán variaciones según las zonas en las que se encuentren, por ende, el espacio geográfico será determinante para tener una media promedia en dichos espacios.

“En el proceso de crecimiento normal participan el embarazo, influencias genéticas y étnicas, la nutrición, la función endocrina, el estado de salud general y el bienestar psicosocial”. (Bramswig, 2008).

Podemos decir que, es importante saber diferenciar las variaciones que se consideran normal, el crecimiento surgirá por estados patológicos de cada persona, luego de considerar los aspectos ya mencionados podremos decir su la persona es de talla alta o baja. (Identificando también en espacio geográfico y demográfico).

### 2.2.12 Indicadores antropométricos

Estos indicadores servirán para la medición e interpretación correcta de los estándares que están basado en cuanto, al peso y estatura, para esto será necesario establecer la edad exacta, peso exacto, estatura exacta, que variaran por el sexo, en caso de no contar con los datos requeridos, se utilizara la base de datos que ya existen, (excepcionalmente).

Tabla o gráfica de IMC por edad y sexo es de gran utilidad y es más exacta que las de peso para la edad y peso para la estatura para evaluar la ganancia de peso con relación a la ganancia en estatura. (Kaufer-Horwitz & Toussaint, 2008).

Otro tipo de evaluación antropométrica es con el perímetro de la cintura de una persona, en la actualidad esta estrategia es considerada la más práctica y sencilla, para la certeza de estos datos también se puede realizar conjuntamente con el IMC.

### 2.2.13 IMC por edad

Es uno de los parámetros que servirá para evaluar, la cantidad de grasa corporal en relación con el estado nutricional, se sabe que los adultos con IMC normal o considerados saludables se encuentran entre los 18– 25. Pero debemos considerar que esto variará según el paso de los años, se presenta el siguiente cuadro para una mejor comprensión y entendimiento.

**Tabla 1**

Clasificación del IMC según grupo etario

Clasificación del IMC en adultos		Clasificación del IMC en adultos Mayores	
IMC (Kg/h <sup>2</sup> )	Clasificación	IMC (Kg/h <sup>2</sup> )	Clasificación
Menor a 18.5	Bajo peso	Menor de 22	Bajo peso
18.5-24.9	Eutrófico (normal)	22-27	Eutrófico (normal)
24.9-29.9	Sobrepeso	27-32	Sobrepeso
Mayor de 29.9	Obesidad	Mayor de 32	Obesidad

Fuente: Conroy-Ferreccio, 2017

Los cambios serán progresivos con el transcurso de los años, esto sufrirá variaciones, pero debemos mantenerlos según los intervalos correspondientes y según la edad de cada persona.

### ¿Cómo se usa el IMC?

Es usada como herramienta para detectar, esto no significa que diagnosticará la grasa corporal ni el estado saludable de un individuo, pero para determinar si el exceso de grasa tendrá consecuencias negativas en la salud de las personas se debe realizar estudios complementarios y adicionales que confirmen dicho exceso,

La fórmula que permitirá la medición del IMC es la siguiente:

$$\text{Peso (kg)} / \text{Estatura(metros)}^2$$

Ejemplo

Peso= 59 kg.                      Estatura: 1.65 m

Cálculo.  $59 \div 1.65^2 = 24,98$

Para la correcta interpretación en adultos, se debe usar categorías de estado de peso estándar,

- Menor a 18                      : Bajo peso
- Entre 18.5 y 24.9              : Normal
- Entre 25 y 29.9                : Sobrepeso
- Más de 30                        : Obesidad

Algunas diferencias de IMC, podemos encontrar según el color de piel; las personas asiáticas tienen más masa corporal que las personas blancas y estas últimas tienen más grasa corporal que las de piel negra.

### 2.3 Bases conceptuales

**Correr.** Puede ser una actividad que aumenta la fuerza mental, la motivación en realizar actividad física, Desplazarse [una persona o un animal] rápidamente con pasos largos y de manera que levanta un pie del suelo antes de haber apoyado el otro. (Noriega et al., 2017)

**Trotar.** El propósito de esta actividad es mantener la actividad física con menos exigencia para el cuerpo que cuando se corre. La ejecución de este ejercicio por largos períodos de tiempo, es un tipo de entrenamiento aeróbico.

**Caminar.** Habilidad innata que adquiere el ser humano durante la niñez principalmente, y consiste en desplazarse físicamente de un punto a otro con una velocidad de baja exigencia

**Peso.** Consiste en realizar una valoración numérica de la masa corporal, para poder tener información exacta de si el individuo gana o pierde esa valoración.

**Talla.** De la misma manera en que se le da una valoración al peso, la talla consiste en dar una valoración del cuerpo de manera vertical.

**Actividad física.** Constituye 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.

**Maquina deportiva.** Conjunto de componentes que sirve para realizar algún ejercicio físico, con la finalidad de fortalecer una parte específica o un todo del cuerpo.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Sistema de hipótesis**

##### **3.1.1 Formulación de hipótesis general**

El ejercicio ergométrico influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

##### **3.1.2 Hipótesis específica**

1. El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.
2. El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

#### **3.2 Sistema de variables**

Variable independiente: ejercicios ergométricos

Variable dependiente: índice de masa corporal

Variables intervinientes: dieta balanceada, disminución de azúcares

### 3.3 Operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valoración
<b>Ejercicios ergométricos</b>	Los ejercicios ergométricos hacen referencia a la acción que se realiza en la máquina ergométrica	Se elaboró un programa la cual constará de 36 sesiones físicas de manera presencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Velocidad</li> <li>● Elevación</li> <li>● Intensidad</li> <li>● Tiempo</li> </ul>	Tiempo de alcanzar el tiempo de trabajo Grados de elevación Moderada alta Baja 20	Nominal	Si  No
<b>Índice de masa corporal</b>	Es la operación matemática para evaluar el nivel de obesidad de la persona.	Se elaboró una rúbrica para evaluar el nivel de IMC.	Situación normal de peso Situación de sobrepeso Situación de obesidad	Determinación de la talla Determinación del peso	Nominal	IMC entre 18,5 y 24,9 IMC entre 25 y 29,9 IMC más de 30

### 3.4 Tipo y nivel de investigación

#### *Tipo de investigación*

La investigación corresponde al enfoque cuantitativo porque permitió aplicar ejercicios físicos en la cinta ergométrica para la solución del problema de índice de masa corporal, que es una complicación en los adultos mayores participantes en el laboratorio de actividad física y salud de la Escuela Profesional de Educación Física.

Según, Ñaupas et al (2014), menciona que:

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de los mismos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e inferencial, en tratamiento estadístico y la prueba de hipótesis; la formulación de hipótesis estadísticas, el diseño formalizado de los tipos de investigación; el muestro, etc. (Ñaupas y otros, 2014, p. 97).

El tipo de investigación fue experimental según el autor Namakforoosh en la cual menciona que:

“En este tipo de investigación se tiene control directo en al menos una variable y se puede manipular por lo menos una variable independiente. Los componentes de este tipo de investigación consisten en: comparación, manipulación y control”. (Namakforoosh, 2000).

#### *Nivel de investigación*

El nivel de investigación fue explicativo según los autores que consideran a:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas; están dirigidos a responder por las causas de

los eventos y fenómenos de cualquier índole (naturales, sociales, psicológicos, de salud, etc.). Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández & Mendoza, 2018, p 111).

### **3.5 Método de investigación**

#### ***Inductivo***

Método que permitió conocer de manera detallada en el lugar de los hechos sobre los logros que produce el ejercicio en la cinta ergométrica en el desarrollo del índice de masa corporal en los adultos mayores participantes en el laboratorio de actividad física y salud de la Escuela Profesional de Educación Física, para luego generalizar la conclusión.

Según, Bernal (2006), menciona;

Con este método se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (Bernal Torres, 2006, pág. 56)

#### ***Hipotético deductivo***

Del mismo modo para la investigación se utilizó el método hipotético deductivo para poder comprender las problemáticas desde una perspectiva completa y de ese modo poder simplificar a subtemas que corresponden a las variables.

Según, Ñaupas et al (2014) menciona que El método hipotético-deductivo consiste en ir de la hipótesis a la deducción para determinar la verdad o falsedad de los hechos procesos

o conocimientos mediante el principio de falsación, propuesto por él (Ñaupas y otros, 2014, pág. 136).

### *Analítico*

Para poder comprender se utilizó el método analítico, puesto que se tuvo que tener un trayecto razonable para la comprensión del trabajo de investigación.

Según, Bernal (2006), menciona que “este método es un proceso cognoscitivo, que consiste en descomponer un objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual” (Bernal Torres, 2006, pág. 56)

### **3.6 Diseño de investigación**

El diseño de este trabajo de investigación es Pre experimental ya que, este diseño “Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual el nivel del grupo en ellas” (Hernández & Mendoza, 2018)

Y la fórmula es la siguiente:

GE 01 X 03

### **3.7 Población y muestra**

#### *Población*

La población hace referencia a un grupo de estudio en las que “es preferible establecer tales características con claridad, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales” (Hernández & Mendoza, 2018, p 198). Y por ello en la presente investigación se contará con 25 adultos mayores del LAFS- UNSCH 2022.

### ***Muestra***

Para la muestra se utilizó el muestreo y fue no probabilístico por conveniencia, ya que para el trabajo de investigación se consideró que la muestra “es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (Hernández & Mendoza, 2018, p 196). Por ello, esta investigación desarrollará con una muestra de 06 adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

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

Criterio	Inclusión	Exclusión
Personas de toda Huamanga mayores de 60 años.  Varones y Mujeres.	Personas que asisten al laboratorio de actividad física y salud UNSCH.  Personas participantes al Laboratorio de Actividad Física y Salud de la UNSCH.  Personas con asistencia del 90%, durante el proceso de experimentación.	Personas con alguna discapacidad motora.  Personas que no asistieron durante la aplicación del ejercicio ergométrico.  Personas menores de 50 años.

## **3.8 Técnicas e instrumentos**

### ***a) Técnicas***

Observación: se refiere a la observación como la manera de captar de un modo descriptivo y contextualizado lo que sucede, en un período de tiempo limitado, en una

secuencia didáctica elegida en función de unos criterios establecidos previamente, que son el objeto de la observación. (Barberá, 2005).

### *b) Instrumentos*

Ficha de observación: ficha o guía que facilita el seguimiento de aquello que va a merecer nuestra atención. Estas fichas pueden ir desde lo más sofisticadas y estructuradas que se quiera, hasta una simple relación de las cuestiones más importantes. (Dipas, 2016).

### **3.9 Material de intervención**

Estuvo constituido por módulos de experimentación en la que se aplicó en el programa experimental, según el siguiente detalle:

#### **Experimentación y recolección de datos**

### **3.10 Prueba de validez y confiabilidad de instrumentos**

#### *Validez*

La validez de los instrumentos se realizó a través de juicio de expertos, profesionales con grado Doctor quienes verificaron y evaluaron la coherencia y secuencialidad de los instrumentos.

Cada experto consideró que los ítems de los instrumentos son de valoración buena, en un promedio de 85%; por consiguiente, el instrumento es válido y coherente con los propósitos de la investigación.

**Tabla 2.** Validación de expertos

Expertos	Validación	situación
Dr. Óscar Gutiérrez Huamani	85%	Buena
Dr. Juan Pariona Cahuana	85%	Buena
Dr. Indalecio Mujica Bermúdez	85%	Buena

Promedio

85%

Buena

### ***Confiabilidad***

La confiabilidad de consistencia interna del instrumento, fue determinada con la prueba piloto, en una muestra de 06 adultos que fueron miembros de la muestra, aplicando Alpha de Cronbach, la fórmula referencial fue la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = coeficiente de Cronbach

K = número de ítems o preguntas del instrumento

$\sum S_i^2$  = Suma de las varianzas de cada ítem

$S^2$  = Varianza total o varianza del instrumento

El coeficiente de confiabilidad de los instrumentos fue superior a 0,85 (85% aceptable), verificándose su adecuada estructuración para medir las variables en estudio:

Instrumentos	Coeficiente de Alpha de Cronbach	Interpretación
Ficha de observación	0,851	Aceptable

### **3.11 Procedimiento y procesamiento de datos**

Se realizó con la ayuda del programa Excel o el SPSS con la finalidad de asegurar la correcta administración y valoración de los datos obtenidos.

a) **Análisis descriptivos.** Se realizó la organización, clasificación y sistematización de los datos en tablas y figuras, haciendo uso de las frecuencias absolutas y relativas simples y otros estadísticos.

b) **Análisis inferencial**

***b.1) Prueba de hipótesis y contrastación***

Para la prueba de hipótesis, primero se realizó la prueba de distribución normal de datos, por tratarse de datos cuantitativos y decidir qué prueba estadística se va elegir para la prueba de hipótesis.

***Prueba de normalidad.*** Se realizó a través de la prueba de Shapiro - Wilk, para el cual se planteó previamente la hipótesis estadística:

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** los datos tienen una distribución normal ( $\rho > \alpha$ )

**Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>):** los datos no tienen una distribución normal ( $\rho < \alpha$ )

Ingresado los datos al programa SPSS, se tiene los siguientes resultados:

Datos de la variable	Normalidad		
	Valor de significancia calculada ( $\rho$ )	Comparación	Valor de significancia asumida ( $\alpha$ )
Índice de masa corporal de pretest y postest	Pretest $\rho = 0,013$ (1,3%) Postest $\rho = 0,199$ (19,9%)	< >	$\alpha = 0,05$ (5%)
Media	Pre test 153,67	$\neq$	Pos test 143,33
Mediana	165,50	$\neq$	152,00

**Interpretación.** El valor de la significancia calculada es menor que la asumida en el pretest ( $\rho = 0,013 < \alpha = 0,05$ ) y la significancia calculada es mayor en el posttest ( $\rho = 0,119 > \alpha = 0,05$ ), entonces como en el pretest es menor la significancia calculada que la asumida, se rechaza a la hipótesis nula y se acepta a la hipótesis alterna, es decir, que los datos no tienen distribución normal. Por tanto, no es posible aplicar la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, sino la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

### **Prueba de hipótesis**

Se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Cuya fórmula es:

$$T = \text{Mín}[T(+); T(-)]$$

Donde:

T(+)= Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas

T(-)= Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas

### **Pasos de la prueba de hipótesis general**

#### **a) Hipótesis estadística**

##### **Hipótesis de investigación**

El ejercicio ergométrico influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

##### **Hipótesis nula $H_0$ :**

El ejercicio ergométrico no influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

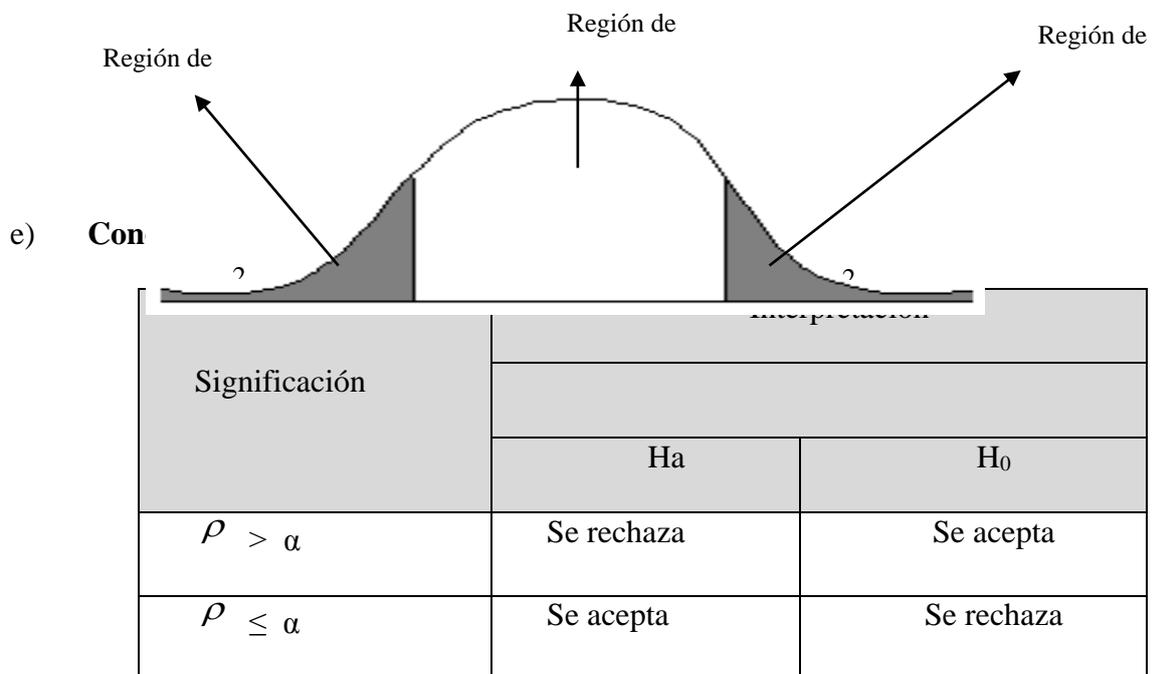
**Hipótesis alterna  $H_a$ :**

El ejercicio ergométrico si influye significativamente en el Índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

b) **Nivel de significancia.** Se ha elegido al 5% que equivale  $\alpha = 5\% = 0,05$  (Valor calculado de la significancia)

c) **Nivel de confianza** al 95%.

d) **Región de aceptación (prueba de dos colas)**



Donde

$\alpha$  : Valor asumido de la significancia = 5% = 0,05

$\rho$  : Valor calculado de la significancia en el programa SPSS

### 3.12 Aspectos éticos

La investigación se realizó con los adultos mayores del laboratorio de actividad física, quienes firmaron el término libre y esclarecido de su consentimiento para poder participar en

la investigación. Se solicitó autorización para el uso del Laboratorio de Actividad Física y Salud y el uso de las cintas ergométricas para la ejecución del trabajo de investigación. Se respetó estrictamente a la privacidad y motivaciones de los adultos mayores. La autoría de otros autores se respetó las ideas y producción científicas de los escritores haciendo las citas y referencias bibliográficas según las normas APA 7ma edición. Los datos y el procesamiento de los datos son verdaderos, fruto de una paciente experimentación por un semestre académico.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 Análisis e interpretación de datos

El promedio de edad de las participantes, adultas mayores fue de 63 años, aparentemente saludables, siendo una población femenina en un 100%.

#### 4.1.1 Resultados descriptivos de la variable índice de masa corporal (IMC)

**Tabla 3**

*Talla de los adultos mayores*

Talla	f	%
1,48 metros	2	33,3%
1,49 metros	1	16,7%
1,51 metros	1	16,7%
1,52 metros	1	16,7%
1,56 metros	1	16,7%
Total	6	100,0%

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022*

En la tabla 3 se observa, que el 33,3% de los adultos mayores tienen la talla de 1,48 metros, el 16,7% de los adultos tienen tallas de 1,49; 1,51; 1,52 y 1,56 metros respectivamente.

**Tabla 4***Peso de los adultos mayores.*

Búsqueda de información	Pretest		Postest	
	f	%	f	%
45 kilogramos	1	16,7%	0	0,0%
47 kilogramos	1	16,7%	1	16,7%
50 kilogramos	0	0,0%	1	16,7%
55 kilogramos	0	0,0%	1	16,7%
57 kilogramos	0	0,0%	1	16,7%
60 kilogramos	0	0,0%	1	16,7%
63 kilogramos	1	16,7%	0	0,0%
66 kilogramos	0	0,0%	1	16,7%
67 kilogramos	1	16,7%	0	0,0%
68 kilogramos	1	16,7%	0	0,0%
70 kilogramos	1	16,7%	0	0,0%
Total	6	100,0%	6	100,0%

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022*

En la tabla 4 se observa, que el 16,7% de los adultos tiene un peso de 45 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 47 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 63 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 67 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 68 kilogramos y el 16,7% de los adultos tiene un peso de 70 kilogramos.

Así también se observa en el postest, que el 16,7% de los adultos tiene un peso de 47 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 50 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 55 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 57 kilogramos, el 16,7% de los adultos tiene un peso de 60 kilogramos, 16,7% de los adultos tiene un peso de 66 kilogramos

**Tabla 5**

*IMC de los adultos mayores pre test y postest*

IMC	Pretest		Postest	
	f	%	f	%
Normal	2	33,3	5	83,3
Sobrepeso	3	50,0	0	0,0
Obesidad	1	16,7	1	16,7
Total	6	100	6	100

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022*

En la tabla 5 se observa, en el comportamiento de datos en las tres dimensiones consignadas en el presente trabajo. En el pretest se observan al 50% de adultos mayores con sobrepeso, al 33,3% de adultos mayores en una condición normal de IMC; y al 16,7% en la condición de obesidad. Al observar el postest, se observa que el 83,3% tiene una condición normal de IMC, y solo el 16,7% mantiene la condición de obesidad.

#### **4.1.3 Resultados inferenciales**

##### **Prueba de la hipótesis general**

Sistema de hipótesis estadística

**Hipótesis nula**  $H_0$ : El ejercicio ergométrico no influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

**Hipótesis alterna  $H_a$ :** El ejercicio ergométrico sí influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

**Valor de significancia**

$\rho=0,005$  (5%) Valor asumido por la significancia por el investigador.

**Prueba estadística**

Wilcoxon

**Tabla 6**

*Prueba de hipótesis general*

Valores	Pretest- Postest
Z	1,732
Sig. asintótica (bilateral)	,002

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del*

*laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022*

En la tabla 6 se observa que la significancia calculada es menor que la asumida ( $0,002 < 0,005$ ), entonces rechazamos a la hipótesis nula y aceptamos a la alterna. Por tanto, el ejercicio ergométrico influye significativamente en el IMC de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022.

**Prueba de la hipótesis específica 1**

Sistema de hipótesis estadística

**Hipótesis nula  $H_0$ :** El ejercicio ergométrico no influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

**Hipótesis alterna  $H_a$ :** El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

**Valor de significancia**

$\rho=0,005$  (5%) Valor asumido por la significancia por el investigador.

### **Prueba estadística**

Wilcoxon

### **Tabla 7**

#### *Prueba de hipótesis específica 1*

Valores	Pretest- Posttest
Z	1,732
Sig. asintótica (bilateral)	0,001

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022.*

En la tabla 7 se observa que la significancia calculada es menor que la asumida ( $0,001 < 0,005$ ), entonces rechazamos a la hipótesis nula y aceptamos a la alterna. Por tanto, el ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022.

### **Prueba de la hipótesis específica 2**

Sistema de hipótesis estadística

**Hipótesis nula**  $H_0$ : El ejercicio ergométrico no influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.

**Hipótesis alterna**  $H_a$ : El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022

### **Valor de significancia**

$\rho=0,005$  (5%) Valor asumido por la significancia por el investigador.

### **Prueba estadística**

Wilcoxon

**Tabla 8***Prueba de hipótesis específica 2*

Valores	Pretest- Postest
Z	1,974
Sig, asintótica (bilateral)	0,892

*Fuente: datos de la medición a través de la observación a los adultos mayores del*

*laboratorio de actividad física, UNSCH, 2022*

En la tabla 9 se observa que la significancia calculada es mayor que la asumida ( $0,892 < 0,005$ ), entonces rechazamos a la hipótesis alterna y aceptamos a la nula. Por tanto, el ejercicio ergométrico no influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022.

#### **4.2 Discusión de resultados**

La talla en el adulto mayor se reduce; “Por ello, es importante considerar otros tipos de corte para definir la categoría de IMC. Especialmente, en un escenario con tamaño de muestra pequeño, donde un tercio de la población fue diagnosticado con sobrepeso...” (Conroy-Ferreccio, 2017, p. 251). La prueba se basa en el hecho de que, durante la actividad física, el organismo necesita más sustento (oxígeno y glucosa) y, en consecuencia, el corazón debe aumentar su capacidad de bombeo (hasta doce veces en un sujeto normal). Así, al someter al corazón a una actividad adicional mientras se monitoriza el electrocardiograma del paciente, es posible detectar problemas cardíacos que no son evidentes cuando el sujeto está en reposo. En este sentido, según Spring (2015), el ejercicio ergométrico es el producto más popular en la categoría de aparatos de ejercicio, concretamente la cinta ergométrica. Esta información se basa en un estudio de ventas realizado en Estados Unidos. Por otro lado, Keys (1972) sostiene que la masa corporal es un indicador de la salud de una persona y que todavía

se utiliza en los centros de salud para medir la grasa corporal y es un instrumento crucial para detectar la obesidad. Por ello se estableció el siguiente objetivo general: Determinar la influencia del ejercicio ergométrico en el Índice de Masa Corporal. Las hipótesis también se contrastan con numerosas investigaciones.

En relación con la hipótesis general, se demostró que el ejercicio ergométrico influyó significativamente en el IMC de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022. La prueba de rangos de Wilcoxon avaló este resultado ( $Z = 0,002$ ;  $p = 0,000 < 0,05$ ). Esto es apoyado por Molina (2019), quien demuestra la existencia de una correlación notoriamente negativa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el nivel de actividad física del adulto mayor del Centro de Vida Conidec, concluyendo finalmente que su investigación es de gran interés en gerontología y geriatría, y fundamental para la población adulta de Barranquilla. Dávalos, et al. (2020) las dos poblaciones, que recibieron intervenciones farmacológicas, así como una diferencia en el agotamiento muscular entre ambas poblaciones, y que no hubo hallazgos significativos ni complicaciones durante el estudio. Concluyeron que la prueba ergométrica es un instrumento valioso en la población octogenaria por la información que aporta y la ausencia de complicaciones.

“Diferentes estudios muestran que el tallado directo subestima la talla en poblaciones geriátricas, lo que incrementa el error en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad según el IMC, por lo que las medidas antropométricas para estimar la talla, como la envergadura y altura de la rodilla, son sugeridas como medidas de sustitución” (Conroy-Ferreccio, 2017, p. 251).

En cuanto a la primera hipótesis específica, se concluye que el ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso en los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022. La prueba de rangos de Wilcoxon confirmó

este resultado ( $Z = 0,000$ ;  $p = 0,000 < 0,05$ ). A diferencia de Ferraro & Iribarne (2018), quienes señalan que existe una diferencia significativa en el IMC de ambos grupos, no se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de la FC distinta durante y después del esfuerzo, como se destaca en la etapa 5 de la prueba. Concluyó afirmando que los parámetros cardiovasculares de atletas e individuos sedentarios se comportan de forma diferente. Observando que no existen diferencias significativas entre la FC durante y después del ejercicio, los atletas presentan una respuesta reducida a la FC. Por otro lado, según Hinojosa & Sánchez (2018), las diferencias observadas entre los que recibieron el tratamiento convencional y los que recibieron el tratamiento convencional más el tapiz rodante son mínimas; así, ambos grupos iniciaron y completaron las mismas tres pruebas.

Así como también, Suárez (2019) argumenta que los pacientes presentaban niveles elevados de colesterol (208,008 mg/dl) y triglicéridos (158,67mg/dl); la mayoría padecía obesidad (34,74%) y sobrepeso (43,16%); además de relacionar las variables perfil lipídico con IMC, e IMC con consumo de grasas y vegetales, resultó que sólo los triglicéridos tendrán una relación significativa con respecto al IMC ( $p = 0.351$ ) y al consumo de grasas. Del mismo modo, Burga (2020), que señala que los estudios confirman que los individuos mayores tienen tendencia a aumentar de peso, indica que el grado de obesidad no se basa únicamente en el IMC como instrumento, sino también en el sexo, la edad, la estatura y otros factores externos.

La prueba de rangos de Wilcoxon ( $Z = 1,974$ ;  $p = 0,892$ ) refutó la segunda hipótesis específica de que el ejercicio ergométrico no influye significativamente en la disminución de la obesidad en los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022 ( $p = 0,000 < 0,05$ ). Al respecto, Roca & Zaga (2018) sostienen que las pulsaciones de los participantes aumentaron de niveles "Medio" a "Bueno". De esta manera, se determinó que

el programa de baile tenía un impacto significativo en la resistencia aeróbica. Quichca (2016) demostró una correlación entre el IMC y la presión arterial en pacientes hipertensos del Centro de Salud Licenciados de Ayacucho. Pero teniendo en cuenta que durante nuestra investigación se apreció que el estado de la obesidad consiste en un nivel alto de IMC por lo tanto esto involucra que es un estado de morbilidad y que esto podría deberse a muchos aspectos externos a la actividad física.

## Conclusiones

En el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El ejercicio ergométrico influye significativamente en el índice de masa corporal de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022, porque la significancia calculada es menor que la asumida ( $0,002 < 0,005$ ), lo que permite que aceptamos a la alterna. Por tanto, el ejercicio isocinético aplicado en la cinta ergométrica permite regular los valores del IMC de los adultos mayores.
2. El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022, porque la significancia calculada es menor que la asumida ( $0,001 < 0,005$ ), lo que permite aceptar la hipótesis alterna.
3. El ejercicio ergométrico no influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del laboratorio de actividad física UNSCH, 2022, porque la significancia calculada es mayor que la asumida ( $0,892 < 0,005$ ), entonces rechazamos a la hipótesis alterna y aceptamos a la nula. Un aspecto importante a considerar es que la obesidad ya es un estado de morbilidad, y puede estar causado por varios factores, y no solo por la actividad física.

### **Recomendaciones**

- 1.** A las autoridades universitarias, organizar programas de intervención motriz con cintas ergométricas para mantener el estado de salud de sus cesantes y jubilados.
- 2.** A los adultos mayores realizar ejercicios ergométricos, por ser un ejercicio controlado y permite promover y causar interés.
- 3.** A los docentes de la Escuela de Educación Física, promover la práctica de ejercicio ergométrico en los adultos mayores como un método innovador.
- 4.** A los docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación, crear nuevos programas de actividad física dirigida hacia los adultos mayores, jóvenes y niños.

## Referencias

- Burga, J. (2020). *Revisión sistemática sobre el porcentaje de grasa y el índice de masa corporal en personas adultas, periodo 2015-2020*. Lima, Tesis de Licenciatura, Univesidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63253/Burga\\_QJD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63253/Burga_QJD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Conroy-Ferreccio, G. (2017). Sesgos en la medición del índice de masa corporal en adultos mayores. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 251. doi:10.20960/nh.1002
- Dávalos, I., Bucay, C., Jaritos, V., Arioni, M., Ortiz, M., & Perez, R. (2020). Aportes de la ergometría en la población octogenaria. *Argentina de cardiología*. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v88n3/1850-3748-rac-88-03-235.pdf>
- Duany, T., & Colás, M. (2021). Ergometría en el entrenamiento de alto rendimiento cubano. *Cubana de medicina*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v60n3/1561-302X-med-60-03-e1683.pdf>
- Ferraro, C., & Iribarne, R. (2018). *Comportamiento de la prueba ergométrica en treadmill entre deportistas de élite y sedentarios*. Tesis de licenciatura, Universidad de la Republica de Uruguay. Obtenido de [https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/18434/1/MGEUTM\\_Ferraro\\_Iribarne\\_2018.pdf.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/18434/1/MGEUTM_Ferraro_Iribarne_2018.pdf.pdf)

Hinojosa, Y., & Sánchez, A. (2018). *Eficacia de la cinta corredora en pacientes hemiparéticos por accidente cerebrovascular, hospital III Essalud Chimbote 2018*. Chimbote, Tesis de Licenciatura, Universidad San Pedro. Obtenido de [http://200.48.38.121/bitstream/handle/USANPEDRO/12055/Tesis\\_62055.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://200.48.38.121/bitstream/handle/USANPEDRO/12055/Tesis_62055.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Molina, M. (2019). Análisis del índice de masa corporal (imc) y el nivel de actividad física en adultos mayores de la ciudad de barranquilla: un estudio correlacional. *Biociencias*. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/6023/5546>

Namakforoosh, N. (2000). *Metodología de la investigación*. Limusa.

Quichca, M. (2016). *Índice de masa corporal y la hipertensión arterial en pacientes del Centro de Salud Los Licenciados de Ayacucho-2016*. Ayacucho, Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6529/Quichca\\_am.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6529/Quichca_am.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Roca, S., & Zaga, M. (2018). *Efectos de un programa de baile en la resistencia aeróbica en mujeres, Ayacucho, 2017*. Ayacucho, Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Obtenido de [http://209.45.73.22/bitstream/UNSCH/2699/1/TESIS%20EF36\\_Roc.pdf](http://209.45.73.22/bitstream/UNSCH/2699/1/TESIS%20EF36_Roc.pdf)

Sanabria, J., Silveira, Y., Cotina, M., Hoyos, C., Molina, V., Martínez, R., . . . Díaz, K.

(2018). *Enfoques, Teorías y Perspectivas de las Ciencias del Deporte y la Actividad*

*Física y sus Programas Académicos*. Sucre, Colombia: CECAR.

Suarez, R. (2019). *Perfil Lipídico e Índice de masa corporal (IMC) en pacientes del Hospital*

*Privado del Perú – Red Essalud, Piura*. Piura, Tesis de licenciatura, Universidad

Nacional de Piura. Obtenido de

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1784/BIO-SUA-JIM->

19.pdf?sequence=1&isAllowed=y

## Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo influye el ejercicio en la cinta ergométrico en el índice de masa corporal de adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿Cómo influye el ejercicio ergométrico en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022?</p> <p>2. ¿Cómo influye el ejercicio ergométrico en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la influencia del ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Analizar la influencia del ejercicio ergométrico en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS- UNSCH 2022</p> <p>2. Analizar la influencia del ejercicio ergométrico en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS- UNSCH 2022</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El ejercicio ergométrico influye significativamente en el Índice de masa corporal de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>1. El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución del sobrepeso de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.</p> <p>2. El ejercicio ergométrico influye significativamente en la disminución de la obesidad de los adultos mayores del LAFS-UNSCH 2022.</p>	<p><b>Variable 1:</b></p> <p>Ejercicio ergométrico</p> <p>Dimensión 1: - Velocidad</p> <p>Dimensión 2: - Elevación</p> <p>Dimensión 3: - Intensidad</p> <p>Dimensión 4: - Tiempo</p> <p><b>Variable 2:</b></p> <p>Índice de masa corporal</p> <p>Dimensión 1: - Situación de sobrepeso</p> <p>Dimensión 2: - Situación de obesidad</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño:</b> Pre experimental GE 01 X 03</p> <p><b>Población:</b> 25 adultos mayores</p> <p><b>Muestra:</b> Intencional 06 adultos mayores</p> <p><b>Técnica:</b> Observación</p> <p><b>Instrumento:</b> Lista de cotejo</p>

## Anexo 2. Matriz de instrumentos

Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Valoración	Técnicas/ instrumentos
Ejercicios ergométricos	Velocidad	Tiempo de alcanzar el tiempo de trabajo	¿Mantendrá el esfuerzo durante el tiempo de trabajo?	Ejercicios ergométricos adecuados Ejercicios ergométricos no adecuados	Cinta ergométrica
	Elevación	Grados de elevación	Desarrollo óptimo con la elevación establecida		
	Intensidad	Moderada Alta Baja			
	tiempo	20 min	¿Cuánto es el tiempo?		
Índice de masa corporal	Situación de sobrepeso	Determinación de la edad Determinación de la talla Determinación del peso	1. Medición de la talla 2. Medición del peso 3. Determinación de la edad	IMC entre 25 y 29,9	Lista de cotejo a través de cinta métrica y balanza
	Situación de obesidad	Determinación de la edad Determinación de la talla Determinación del peso	4. Medición de la talla 5. Medición del peso 6. Determinación de la edad	IMC más de 30	Lista de cotejo a través de cinta métrica y balanza

## Anexo 3. Instrumentos

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
Lista de cotejo

Apellidos y nombres:

N°	Talla	Peso	Edad
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

## Anexo N° 04: Ficha de validación de expertos


**INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO  
FICHA DE VALIDACIÓN**
**DATOS GENERALES:**

**Título de la Investigación:** Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores en el laboratorio de Educación Física, UNSCH, Ayacucho - 2022

**Cargo e institución donde labora:** Docente de la Escuela Profesional de Educación Física

**Nombre de instrumentos motivo de evaluación:** Lista de cotejo.

**Autor de la investigación:** Fiorella Flor Lazaro Llantoy y Edson Ronaldo Sulca Asparrin.

**ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN:**

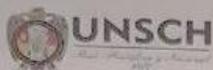
Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno			
		0	6	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
		1	6	1	6	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
		5	0	1	5	2	0	3	0	4	5	5	0	6	5	7	0	8	5	9	0
1. CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables																			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																			X	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																			X	

**Promedio de la validación**

Marca con "x" resultado de validación: Deficiente( ) Baja ( ) Regular( ) Buena( ) Muy buena ( )

85

Nombres y Apellidos	Dr. Juan Pariona Cahuana	N° DNI: 28217764 Celular: 966654914
Título Profesional	Lic. Educación Física	
Especialidad	Educación Física	
Grado Académico	Doctor	
Mención	Administración en educación	
<b>Opinión de aplicabilidad</b>	Aplicable	
Lugar y Fecha	Ayacucho, 02 de mayo de 2022	
Firma		



INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO  
FICHA DE VALIDACIÓN

DATOS GENERALES:

**Título de la Investigación:** Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores en el laboratorio de Educación Física, UNSCH, Ayacucho - 2022

**Cargo e institución donde labora:** Docente de la Escuela Profesional de Educación Física

**Nombre de instrumentos motivo de evaluación:** Lista de cotejo.

**Autor de la investigación:** Fiorella Flor Lazaro Llantoy y Edson Ronaldo Sulca Asparrin.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Deficiente		Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno					
		0	6	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
		1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
1. CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables																			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																			X	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																			X	

**Promedio de la validación**

Marca con "x" resultado de validación: Deficiente( ) Baja ( ) Regular( ) Buena( ) Muy buena ( )

85

Nombres y Apellidos	Dr. Oscar Gutierrez Huamani	N° DNI: 28274743 Celular: 966630920
Título Profesional	Lic. Educación Física	
Especialidad	Educación Física	
Grado Académico	Doctor	
Mención	Actividad física y salud.	
<b>Opinión de aplicabilidad</b>		
Aplicable.		
Lugar y Fecha	Ayacucho, 02 de mayo de 2022	
Firma		

## Anexo 5. Plan de experimentación

### MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN LA CINTA ERGOMÉTRICA

#### I. PROPÓSITOS

Realizar actividad física mediante la cinta ergométrica y estiramiento para disminuir el índice de masa corporal

#### II. BENEFICIARIOS

Adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

#### III. DURACIÓN

05 minutos de la activación fisiológica

20 minutos en la cinta ergométrica

05 minutos d estiramiento

#### IV. MATERIALES/ ENTORNO

Cinta ergométrica

Lapicero

Cinta métrica

Balanza

Laboratorio de la Escuela de Educación Física.

#### V. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

A los adultos se les tomará las medidas con la balanza y la cinta métrica, para posteriormente realizar la activación fisiológica de 5 minutos.

Subirán a la cinta ergométrico para realizar las actividades físicas, una vez cumplido el tiempo establecido de 20 minutos realizarán estiramientos para evitar lesiones y luxaciones.

#### VI. PASOS DE LA ACTIVIDAD:

Recurso humano	Pasos	Actividad
Docente	1°	Antes de realizar de la aplicación del primer (pretest) a fin de determinar el índice de masa corporal Hace una breve presentación de los pasos de la actividad en el experimento.
	2°	Realizan el calentamiento previo a la actividad física
	3°	

Adulto Mayor	4°	Hacen uso de la cinta ergométrico para el desarrollo de la actividad física.
Docente	5°	Da indicaciones para realizar el estiramiento correspondiente, después de que los participantes hayan realizado la actividad física

## VII. PROCESO DE EVALUACIÓN

Terminada el proceso de experimentación se recopilarán datos con los instrumentos (tallímetro y cinta métrica)

## Anexo 6. Módulo de experimentación N° 1

**MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN LA CINTA  
ERGOMÉTRICA**

**I PROPÓSITOS**

Realizar actividad física mediante la cinta ergométrica y estiramiento para disminuir el índice de masa corporal

**II BENEFICIARIOS**

Adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

**III. DURACIÓN**

05 minutos de la activación fisiológica

20 minutos en la cinta ergométrica

05 minutos de estiramiento

**IV. MATERIALES/ ENTORNO**

Cinta ergométrica

Lapicero

Cinta métrica

Balanza

Laboratorio de la Escuela de Educación Física.

**V. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN**

A los adultos se les tomará las medidas con la balanza y la cinta métrica, para posteriormente realizar la activación fisiológica de 5 minutos.

Subirán a la cinta ergométrico para realizar las actividades físicas, una vez cumplido el tiempo establecido de 20 minutos realizarán estiramientos para evitar lesiones y luxaciones.

**VI. PASOS DE LA ACTIVIDAD:**

Recurso humano	Pasos	Actividad
Docente	1°	Antes de realizar de la aplicación del primer (pretest) a fin de determinar el Índice de Masa Corporal. Hace una breve presentación de los pasos de la actividad en el experimento.
	2°	Realizan el calentamiento previo a la actividad física
	3°	Brinda seguridad en la cinta ergométrica

Adulto Mayor	4°	Hacen uso de la cinta ergométrico para el desarrollo de la actividad física.
Docente	5°	Da indicaciones para realizar el estiramiento correspondiente, después de que los participantes hayan realizado la actividad física

## VII. PROCESO DE EVALUACIÓN

Terminado el proceso de experimentación se recopilarán datos con los instrumentos (tallímetro y cinta métrica)

## ANEXO 7. Módulo de experimentación N° 2

MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN LA CINTA  
ERGOMETRICA

## I. PROPÓSITOS

Realizar actividad física mediante la cinta ergométrica y estiramiento para disminuir el índice de masa corporal

## II. BENEFICIARIOS

Adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

## III. DURACIÓN

05 minutos de la activación fisiológica

20 minutos en la cinta ergométrica

05 minutos de estiramiento

## IV. MATERIALES/ ENTORNO

Cinta ergométrica

Lapicero

Cinta métrica

Balanza

Laboratorio de la Escuela de Educación Física.

## V. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

A los adultos se les tomara las medidas con la balanza y la cinta métrica, para posteriormente realizar la activación fisiológica de 5 minutos.

Subirán a la cinta ergométrica para realizar las actividades físicas, una vez cumplido el tiempo establecido de 20 minutos realizarán estiramientos para evitar lesiones y luxaciones.

## VI. PASOS DE LA ACTIVIDAD:

Recurso humano	Pasos	Actividad
Docente	1°	Antes de realizar de la aplicación del primer (pretest) a fin de determinar el Índice de Masa Corporal Hace una breve presentación de los pasos de la actividad en el experimento.
	2°	Realizan el calentamiento previo a la actividad física
	3°	

Adulto Mayor	4°	Hacen uso de la cinta ergométrico para el desarrollo de la actividad física.
Docente	5°	Da indicaciones para realizar el estiramiento correspondiente, después de que los participantes hayan realizado la actividad física

## VII. PROCESO DE EVALUACIÓN

Terminada el proceso de experimentación se recopilarán datos con los instrumentos (tallímetro y cinta métrica).

## Anexo 8. Módulo de experimentación N° 3

### MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN LA CINTA ERGOMETRICA

#### I. PROPÓSITOS

Realizar actividad física mediante la cinta ergométrica y estiramiento para disminuir el índice de masa corporal

#### II. BENEFICIARIOS

Adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

#### III. DURACIÓN

05 minutos de la activación fisiológica

20 minutos en la cinta ergométrica

05 minutos d estiramiento

#### IV. MATERIALES/ ENTORNO

Cinta ergométrica

Lapicero

Cinta métrica

Balanza

Laboratorio de la Escuela de Educación Física.

#### V. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

A los adultos se les tomará las medidas con la balanza y la cinta métrica, para posteriormente realizar la activación fisiológica de 5 minutos.

Subirán a la cinta ergométrico para realizar las actividades físicas, una vez cumplido el tiempo establecido de 20 minutos realizarán estiramientos para evitar lesiones y luxaciones.

#### VI. PASOS DE LA ACTIVIDAD:

Recurso humano	Pasos	Actividad
Docente	1°	Antes de realizar de la aplicación del primer (pretest) a fin de determinar el Índice de Masa Corporal Hace una breve presentación de los pasos de la actividad en el experimento.
	2°	Realizan el calentamiento previo a la actividad física
	3°	

Adulto Mayor	4°	Hacen uso de la cinta ergométrico para el desarrollo de la actividad física.
Docente	5°	Da indicaciones para realizar el estiramiento correspondiente, después de que los participantes hayan realizado la actividad física

## VII. PROCESO DE EVALUACIÓN

Terminada el proceso de experimentación se recopilarán datos con los instrumentos (tallímetro y cinta métrica).

## Anexo 9: Módulo de experimentación N° 4

### MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN LA CINTA ERGOMÉTRICA

#### I. PROPÓSITOS

Realizar actividad física mediante la cinta ergométrica y estiramiento para disminuir el índice de masa corporal

#### II. BENEFICIARIOS

Adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

#### III. DURACION

05 minutos de la activación fisiológica

20 minutos en la cinta ergométrica

05 minutos d estiramiento

#### IV. MATERIALES/ ENTORNO

Cinta ergométrica

Lapicero

Cinta métrica

Balanza

Laboratorio de la Escuela de Educación Física.

## V. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

A los adultos se les tomara las medidas con la balanza y la cinta métrica, para posteriormente realizar la activación fisiológica de 5 minutos.

Subirán a la cinta ergométrico para realizar las actividades físicas, una vez cumplido el tiempo establecido de 20 minutos realizarán estiramientos para evitar lesiones y luxaciones.

## VI. PASOS DE LA ACTIVIDAD:

Recurso humano	Pasos	Actividad
Docente	1°	Antes de realizar de la aplicación del primer (pretest) a fin de determinar el índice de masa corporal Hace una breve presentación de los pasos de la actividad en el experimento.
	2°	Realizan el calentamiento previo a la actividad física
Adulto Mayor	3°	
	4°	Hacen uso de la cinta ergométrico para el desarrollo de la actividad física.
Docente	5°	Da indicaciones para realizar el estiramiento correspondiente, después de que los participantes hayan realizado la actividad física.

## VII. PROCESO DE EVALUACIÓN

Terminada el proceso de experimentación se recopilarán datos con los instrumentos (tallímetro y cinta métrica)

## Anexo 10. Base de datos

Pretest		IMC								
N°	Apellidos y Nombres	P1	P2	P3	IMC	Nivel de IMC			Pretest	
1	Chavez Gutierrez Gloria	1.48	70	59	32	3	Obesidad	51	165	
2	Huaytalla Bautista Elizabet	1.56	67	66	27.5	2	Sobrepeso	47	164	
3	Acha Romani Zenayda	1.52	68	65	29.4	2	Sobrepeso	49	166	
4	Huamani de Gutierrez Teofila Aquelina	1.48	63	74	28.8	2	Sobrepeso	46	169	
5	Guillen Cancho Margarita	1.49	45	60	20.3	1	Normal	33	128	
6	Carrasco Morote Maruja	1.51	47	54	20.6	1	Normal	34	124	
Postest		IMC								
N°	Apellidos y Nombres	P1	2	P3	IMC	Nivel de IMC			postest	
1	Chavez Gutierrez Gloria	1.48	66	59	30.1	3	Obesidad	48	160	
2	Huaytalla Bautista Elizabet	1.56	60	66	24.7	1	Normal	42	153	
3	Acha Romani Zenayda	1.52	57	65	24.7	1	Normal	41	149	
4	Huamani de Gutierrez Teofila Aquelina	1.48	55	74	25.1	2	Sobrepeso	40	158	
5	Guillen Cancho Margarita	1.49	47	60	21.2	1	Normal	34	131	
6	Carrasco Morote Maruja	1.51	50	54	21.9	1	Normal	36	128	

### Anexo 11. Tomas fotográficas



Descripción: evaluación del IMC



Descripción: realización del ejercicio ergométrico



Descripción: estiramientos antes de subir a la cinta ergométrica



### **Declaración Jurada**

Fiorella Flor Lázaro Llantoy, identificada con DNI N° 70115409 y Edson Ronaldo Sulca Asparrin identificado con DNI N° 70457416 egresados de la Escuela Profesional de Educación Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, con la tesis titulada *Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022*

#### **Declaramos bajo juramento que:**

- 2) La tesis es de nuestra autoría, trabajada en el marco ético de la investigación.
- 3) Se respetó las normas de redacción de citas y referencias para las fuentes consultadas.

Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

4) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5) Los datos recopilados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y, por lo tanto, los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumiremos las consecuencias y sanciones que de nuestras acciones se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga rubricamos el presente documento.

Ayacucho, 30 de octubre de 2023

Fiorella Flor Lázaro Llantoy  
DNI N° 70115409

Edson Ronaldo Sulca Asparrin  
DNI N° 70457416



EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, QUE SUSCRIBE,

**HACE CONSTAR:**

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aprobado con la Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU, a solicitud escrita de los interesados, se ha realizado el análisis, valoración y verificación del contenido de la tesis titulada: **Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022**, presentado por los estudiantes **Fiorella Flor LÁZARO LLANTOY y Edison Ronaldo SULCA ASPARRIN**, "sin depósito" en la **Escuela Profesional de Educación Física** y en segunda instancia "con depósito" de trabajo estándar en la **Facultad de Ciencias de la Educación**, con **resultado de informe final del software turnitin de 24% de índice de similitud, por tanto, aprobado**. Trabajo realizado por los profesores ordinarios Dr. Indalecio MUJICA BERMÚDEZ y Dr. Óscar GUTIÉRREZ HUAMANÍ, adscritos del Departamento Académico de Educación y Ciencias Humanas.

En consecuencia, estando al informe favorable de los profesores instructores de la primera y segunda instancia, designados con la Resolución de Consejo de Facultad N° 003-2021-FCE-CF, Resolución Decanal N° 020-2021-FCE-D y avalado por el director de la Escuela Profesional de Educación Física, se expide la presente constancia para los fines que estimen conveniente, a petición de parte con solicitud de fecha 29 de enero de 2024 y boletas de venta electrónica N°s 007-00005954 y 07-00005953.

Se anexan el resultado final del reporte del software turnitin en seis folios.

Ayacucho, 15 de febrero de 2024

c.c.: Archivo  
VRTH/mqa

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
  
Dr. VÍCTOR RAÚL TUMBALOBOS HUAMANI  
DECANO

## Memorando N.º 012-2024-DI-FCE

Al : Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní.  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Asunto : Informe de verificación de originalidad de tesis.

Fecha : 13 de febrero de 2024.

Señor Decano, por intermedio del presente remitimos su despacho el informe de originalidad CON DEPÓSITO mediante el software Turnitin; con el detalle siguiente:

Facultad	Ciencias de la Educación.	
Escuela Profesional	Educación Física.	
Especialidad	Educación Física.	
Tipo de trabajo académico	Tesis para optar el título profesional de Licenciado.	
Título del trabajo académico	Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022*	
Apellidos y nombres del bachiller	Fiorella Flor Lázaro Llantoy	
Código	06170116	
DNI	70115409	
Apellidos y nombres del bachiller	Edson Ronaldo Sulca Asparrin	
Código	06142446	
DNI	70457416	
Identificador de la entrega	2294606196	
Fecha de recepción	09 de febrero de 2024	
Fecha de verificación	13 de febrero de 2024	
<b>Informe de Originalidad</b>		
<b>Índice de similitud</b>	<b>Similitud según fuente</b>	<b>Resultado**</b>
24%	Internet: 26% Publicaciones: 2% Trabajo del estudiante: 18%	APROBADO

\*El contenido de la tesis es de entera responsabilidad del tesista. La Comisión de Revisión se limita a subir al software Turnitin para su verificación respectiva.

\*\* Artículo 13.- La constancia de originalidad del trabajo de investigación deberá tener un porcentaje de similitud de un máximo de 30% para trabajos de pre grado, 25% para trabajos de post grado y 20% para los trabajos de investigación de los docentes que investigan (RESOLUCIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO Nº 03J -2021-UNSCH-CU de fecha 16/marzo/2021).

Para fines de constatación del informe de originalidad, adjuntamos los siguientes documentos en versión pdf:

1. Recibo digital de la tesis.
2. Tesis con resultados de similitud.
3. Reporte de informe de originalidad de la tesis.

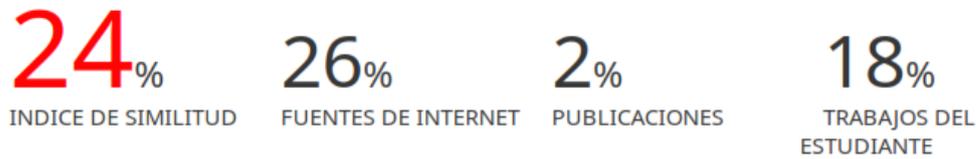
Atentamente,

  
Indalecio Mujica Bermúdez  
Docente Instructor

  
Dr. Óscar Gutiérrez Huamaní  
Docente Instructor

# Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	11%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	1library.co Fuente de Internet	2%
4	revistas.unilibre.edu.co Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	www.colibri.udelar.edu.uy Fuente de Internet	1%
7	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
8	www.scielo.org.ar Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana Trabajo del estudiante	1 %
10	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
12	search.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
13	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
14	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
15	rosariogm92.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1 %

20

nutricion-deporte.com  
Fuente de Internet

<1%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

# Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud de Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022

*por* Fiorella Flor Lazaro Llantoy y Edson Ronaldo Sulca Asparrin

---

**Fecha de entrega:** 14-feb-2024 05:09a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2294606196

**Nombre del archivo:** Tesis\_L\_zaro-Sulca.docx (3.83M)

**Total de palabras:** 15404

**Total de caracteres:** 83708



FACULTAD DE  
**CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LOS BACHILLERES EDSON RONALDO SULCA ASPARRIN Y FIORELLA FLOR LAZARO LLANTOY, PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN FÍSICA.**

En la ciudad de Ayacucho a los dieciocho días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro, siendo a horas las nueve de la mañana, se reunieron en el auditorio "José María Arguedas" de la Facultad de Ciencias de la Educación, los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Dr. Juan Pariona Cahuana, el Dr. Indalecio Mujica Bermúdez y el Dr. Jaime Adrián Vargas Jerí (Miembros), bajo la presidencia del primero de los nombrados con la finalidad de recepcionar la sustentación de Tesis Titulada: **Ejercicio ergométrico en el índice de masa corporal en adultos mayores del Laboratorio de Actividad Física y Salud en Educación Física, UNSCH, Ayacucho 2022**, presentado por los bachilleres en Ciencias de la Educación alumnos: **EDSON RONALDO SULCA ASPARRIN Y FIORELLA FLOR LAZARO LLANTOY**, para obtener el Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Física.

Seguidamente, constatado el quórum de Reglamento por invocación del presidente del Jurado, el secretario dio lectura al expediente presentado por los recurrentes, acto seguido el Presidente del Jurado invitó a los aspirantes al Título a exponer su tesis, finalizada la exposición los miembros del jurado proceden a formular las preguntas, las mismas que fueron absueltas por los sustentantes en forma satisfactoria, a continuación previa deliberación en privado, han obtenido un promedio de la nota aprobatoria de QUINCE (15).

Siendo a horas las diez con treinta y cinco minutos de la mañana, se dio por concluido este acto académico. En fe de lo cual firmaron los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Dr. Juan Pariona Cahuana, el Dr. Indalecio Mujica Bermúdez y el Dr. Jaime Adrián Vargas Jerí (Miembros).

Es todo cuanto transcribo, para conocimiento y demás fines.

Ayacucho, 27 de marzo de 2024.

  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
Dr. VÍCTOR RAÚL TUMBALOBOS HUAMANÍ  
DECANO

Registro N° 890 y 891-2024  
Recibo de Tesorería N°s 005-00023987 y 005-00023985  
Libro N° 04, folios 388 y 389  
VRTH/acc.