



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA  
SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÀREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN  
ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA ESPECIALIDAD DE  
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN– UAP LIMA 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO  
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÀREA DE TERAPIA  
FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**ALBERTH JHESTING COSME CHÁVEZ**

**ASESOR:**

**LIC. CESAR AUGUSTO FARJE NAPA**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

# HOJA DE APROBACIÓN

ALBERTH JHESTING COSME CHÁVEZ

**“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN– UAP LIMA 2018”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del Título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas

---

---

---

**LIMA – PERÚ**

**2019**

Dedico este trabajo:

En primer lugar, a Dios, por brindarme muchas experiencias que me hacen crecer, y su paciencia para conmigo.

A mi hermosa familia en general, a todos por igual, que siempre me muestran lo que es vivir con realidad.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de estas Tesis:

A mi asesor, el Lic. Cesar Augusto Farje Napa, quien siempre me apoyó, durante la realización de la Tesis.

**EPÍGRAFE:**

El que tiene imaginación, con qué facilidad saca de la nada un mundo.

(Gustavo Adolfo Bécquer)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.

**Material y Métodos:** Estudio Descriptivo de Corte Transversal, en la que se recopiló datos de 100 alumnos matriculados del cuarto y octavo ciclo de la Escuela Profesional de Tecnología Médica – UAP Lima, durante el 2018 periodo I. Se usó como instrumento una ficha de Recolección de datos y la aplicación móvil de Podometría para la cuantificación de pasos, lo cual fueron analizados los factores asociados, mediante un análisis estadístico.

**Resultados:** Los estudiantes presentaron un 26% de capacidad aeróbica baja. La edad promedio entre ambos ciclos fue 26.43 años, con mayor prevalencia en el sexo femenino con 81%. Un 45% procedían de Lima centro. Un 47% del total de estudiantes tenían peso normal y en cuanto a su IMC, fue 24.44kg/m<sup>2</sup>, dentro de ello con un peso promedio de 67.94 kg y una talla promedio de 1.62m.

**Conclusiones:** Este estudio demuestra que los estudiantes presentaron una capacidad aeróbica baja, los resultados evidencian que los estudiantes de cuarto ciclo presentan mayor capacidad aeróbica que los estudiantes de octavo ciclo, además que hay mayor cantidad de estudiantes del sexo femenino dentro de un rango de 24 a 29 años, y que viven en Lima centro.

**Palabras Clave:** Capacidad Aeróbica, Aplicaciones Móviles, Podometria, Universidad Alas Peruanas

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the values of the Aerobic Capacity in students of the Professional School of Medical Technology of the Specialty of Physical Therapy and Rehabilitation - UAP Lima 2018.

**Material and Methods:** Transversal Section Descriptive Study, in which data of 100 students enrolled in the fourth and eighth cycle of the EPTM - UAP-Lima, during the 2018 period I was collected. A data collection form was used as an instrument and the mobile application of Podometry for the quantification of steps, which were analyzed the associated factors, through a statistical analysis.

**Results:** The students presented a 26% low aerobic capacity. The average age between both cycles was 26.43 years, with a higher prevalence in the female sex with 81%, 45% came from Lima center. 47% of the total students had normal weight and in terms of their BMI, it was 24.44kg/m<sup>2</sup> within it with an average weight of 67.94 kg and an average height of 1.62m.

**Conclusions:** This study shows that the students presented a low aerobic capacity, the results show that student with higher aerobic capacity are eighth cycle student, in addition a greater number of female students within a range of 24 to 29 years, and live in downtown Lima.

**Keywords:** Aerobic Capacity, Mobile Applications, Podometry, Alas Peruanas University

## ÍNDICE

CARÁTULA .....	01
HOJA DE APROBACIÓN .....	02
DEDICATORIA .....	03
AGRADECIMIENTO .....	04
EPÍGRAFE .....	05
RESUMEN .....	06
ABSTRACT .....	07
ÍNDICE .....	08
LISTA DE TABLAS .....	10
LISTA DE GRÁFICOS .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12

### CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema .....	13
1.2. Formulación del Problema .....	15
1.2.1. Problema General .....	15
1.2.2. Problemas Específicos .....	15
1.3. Objetivos .....	16
1.3.1. Objetivo General .....	16
1.3.2. Objetivos Específicos .....	16
1.4. Justificación .....	17

### CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas .....	19
2.2. Antecedentes .....	52
2.2.1. Antecedentes Internacionales .....	52
2.2.2. Antecedentes Nacionales .....	55

### CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio .....	58
-------------------------------	----

<b>3.2. Población</b> .....	<b>58</b>
<b>3.2.1. Criterios de Inclusión</b> .....	<b>58</b>
<b>3.2.2. Criterios de Exclusión</b> .....	<b>58</b>
<b>3.3 Muestra</b> .....	<b>58</b>
<b>3.4. Operacionalización de Variables</b> .....	<b>59</b>
<b>3.5. Procedimientos y Técnicas</b> .....	<b>60</b>
<b>3.6. Plan de Análisis de Datos</b> .....	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	
<b>4.1. Resultados</b> .....	<b>62</b>
<b>4.2. Discusión</b> .....	<b>85</b>
<b>4.3. Conclusiones</b> .....	<b>88</b>
<b>4.4. Recomendaciones</b> .....	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>91</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>96</b>
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	<b>104</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> Edad de los estudiantes del cuarto y octavo ciclo.....	62
<b>TABLA 2:</b> Distribución de Grupos Etéreos por Ciclo Académico.....	63
<b>TABLA 3:</b> Distribución de los estudiantes por Grupos Etéreos.....	64
<b>TABLA 4:</b> Sexo de los estudiantes por Ciclo Académico.....	65
<b>TABLA 5:</b> Distribución de los estudiantes por Sexo.....	66
<b>TABLA 6:</b> Peso, Talla e IMC de los estudiantes por Ciclo Académico.....	67
<b>TABLA 7:</b> Peso, Talla e IMC de los estudiantes .....	68
<b>TABLA 8:</b> Clasificación del IMC de los estudiantes por Ciclo Académico.....	69
<b>TABLA 9:</b> Clasificación de los estudiantes según el IMC.....	70
<b>TABLA 10:</b> Lugar de Residencia de los estudiantes por Ciclo Académico.....	71
<b>TABLA 11:</b> Distribución de los estudiantes según su Lugar de Residencia.....	72
<b>TABLA 12:</b> Capacidad Aeróbica del 4 <sup>to</sup> ciclo en la 1 <sup>ra</sup> y 2 <sup>da</sup> evaluación.....	73
<b>TABLA 13:</b> Capacidad Aeróbica del 8 <sup>to</sup> ciclo en la 1 <sup>ra</sup> y 2 <sup>da</sup> evaluación.....	74
<b>TABLA 14:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes por ciclo Académico.....	75
<b>TABLA 15:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes en su 1 <sup>ra</sup> y 2 <sup>da</sup> evaluación.....	76
<b>TABLA 16:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes.....	77
<b>TABLA 17:</b> Clasificación de la Capacidad Aeróbica de los estudiantes.....	77
<b>TABLA 18:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes por grupos etéreos.....	79
<b>TABLA 19:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes por sexo.....	80
<b>TABLA 20:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes por IMC.....	81
<b>TABLA 21:</b> Capacidad Aeróbica de los estudiantes por el lugar de Residencia.....	83.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>FIGURA 1:</b> Grupos etáreos por ciclo académico.....	64
<b>FIGURA 2:</b> Grupos etáreos de la muestra.....	65
<b>FIGURA 3:</b> Sexo de la muestra por ciclo académico.....	66
<b>FIGURA 4:</b> Distribución de la muestra por sexo.....	67
<b>FIGURA 5:</b> IMC de la muestra por grupos.....	70
<b>FIGURA 6:</b> Clasificación de la muestra según IMC.....	71
<b>FIGURA 7:</b> Lugar de residencia de la muestra por ciclo académico.....	72
<b>FIGURA 8:</b> Distribución de la muestra según lugar de residencia.....	73
<b>FIGURA 9:</b> Capacidad aeróbica de la muestra.....	78
<b>FIGURA 10:</b> Capacidad aeróbica de la muestra por grupos etáreos.....	80
<b>FIGURA 11:</b> Capacidad aeróbica de la muestra por sexo.....	81
<b>FIGURA 12:</b> Capacidad aeróbica de la muestra por IMC.....	82
<b>FIGURA 13:</b> Capacidad aeróbica de la muestra por lugar de residencia.....	84

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la sociedad se ha introducido a un ambiente en el que la tecnología, y el urbanismo se ha desarrollado exponencialmente, lo que implicaría que el trabajo tanto laboral como estudiantil se ve en obligación de estar en constante movimiento al centro de trabajo o estudio, pero es casi toda actividad realizada, dependiendo la consciencia de la persona en dejar sólo en esa actividad de movimiento.

Actualmente se ha introducido la moda del entrenamiento funcional y cada fin de semana o días intermedios de semana, algunas personas realizan estas actividades en favor a su estado físico. Pero ¿qué sucede con las que no pueden por tiempo de su itinerario recurrir a esta oportunidad de actividad física? ¿Cómo podemos verificar su estado de actividad?, y, ¿si esta persona está en un rango aceptable?

Mediante la tecnología móvil que hoy en día se posee se acerca más a los requerimientos que cada persona necesita, lo cual, podemos ahora verificar la cantidad de pasos que tiene una persona durante el día, es decir, podremos verificar si esta persona en su trajín del día hace caminata o solamente usa movilidad para trasladarse, lo cual, nos brindaría que grado posee de un estado de sedentarismo o un estado altamente activo tiene, y como esta en relación a su capacidad aeróbica.

Al analizar los resultados obtenidos, nos darán las pautas para determinar el grado de capacidad aeróbica en que se encuentran tanto los estudiantes de la EPTM de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación UAP-Lima, 2018.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

Cada vez hay más estudios que demuestran la importancia de realizar actividad física para reducir el sedentarismo, ya que ambos factores tienen una influencia clara en la mejora de la salud, en la prevención de las enfermedades crónicas y, por tanto, en calidad y la esperanza de vida de la población. (1).

En la actualidad la inactividad física se tornó en algo complementario a la vida cotidiana que cada persona, más aun en jóvenes ya que por el crecimiento tecnológico que se está viviendo, adicionada con la creciente población en aumento, lo cual requiere la construcción de nuevos condominios, plazas, centros comerciales, campus de educación y centros diversos y no solo ello, la creciente tasa elevada de autos y transportes públicos hacen menos la opción de planificar una actividad física libre y sin estrés público. (2).

Según la OMS al menos 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Estos niveles de inactividad física son elevados en prácticamente todos los países desarrollados y en desarrollo. En los países desarrollados, más de la mitad de los adultos tienen una actividad insuficiente. En las grandes ciudades de crecimiento rápido del mundo en desarrollo la inactividad es un problema aún mayor. (2).

Ahora en la actualidad los jóvenes, una combinación de una dieta poco

saludable, inactividad física y factores como el consumo de tabaco y la ingestión excesiva de alcohol, que tiene un efecto acumulativo, o incluso sinérgico, que propicia una mayor incidencia de enfermedades crónicas. (3).

Dos temas principales de cambio en la sociedad contemporánea son el desarrollo de tecnologías de la información y de la comunicación y el aumento del uso de vehículos de motor. Estas 2 grandes tendencias podrían tener relación con la promoción o el mantenimiento de la actividad física en la población, sobre todo, debido a las diferencias en el acceso a estas tecnologías, pero a través de ellas y por lo particular dentro de cada país, podrían afectar a las desigualdades de salud existentes. (4).

Hoy en día en el transcurso de los años el desarrollo de la tecnología ha permitido generar instrumentos fáciles de utilizar y que, de una manera objetiva, valoran el nivel de actividad física. (4).

Para abordar estas preocupaciones, los esfuerzos se han desplazado a las tecnologías de la información y la comunicación interactiva emergentes como un nuevo medio para apoyar la auto-gestión de enfermedades crónicas con el potencial de escalabilidad bajo costo. (5).

Y ahora los teléfonos inteligentes son los teléfonos móviles con capacidad de ejecutar aplicaciones de software, comúnmente conocidas como aplicaciones. (6).

Lo cual esta investigación se realizara con un App sofisticado aprobado por la OMS para determinar la capacidad aeróbica en una población más compenetrada a su carrera y a la tecnología en un grupo de jóvenes estudiantes universitarios.

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuáles son los valores de la capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según la edad en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?
- ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el sexo en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?
- ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el IMC en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?
- ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el lugar de procedencia en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto a la edad en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.
- Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto en el sexo en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.
- Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto el IMC en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.
- Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto al lugar de procedencia en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.

#### **1.4. Justificación:**

La finalidad de esta investigación es determinar los valores de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, porque parte de nuestra gran carrera, un profesional de salud debe mostrar un ejemplo de salud y bienestar, y brindar ese ejemplo como imagen al proyectar o realizar un plan de tratamiento hacia una persona que está en proceso de readaptación a una óptima condición física; y para que al menos no sea solamente los pacientes parte de esta evolución de higiene de salud sino que también los profesionales de salud de esta carrera sean partícipes junto con ellos, y sobre todo concientizarlos que la salud e higiene es mejor con la educación de la persona a cargo que también la práctica.

Además se busca utilizar herramientas tecnológicas como los artefactos móviles de telefonía dirigidos a la promoción de la actividad física en los jóvenes para así evitar un sedentarismo y posibles patologías en la salud, identificando factores de riesgo es una ventana a muchos otros factores de riesgo cardiovascular que existen en nuestro medio, por lo cual este proyecto está enfocado en esta población para evidenciar la capacidad aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación.

Y sobre todo que hoy en día nuestro país deja de lado el impulso a las investigaciones en el área de prevención cardiovascular pero en el ámbito de la cardiología la sociedad médica o nutricional ha elaborado programas o formas de como aventurar a disponer nuevas formas de atender a este tema, mas no

es elaborado por fisioterapeutas lo cual debe realizarse para una correcta prevención cardiovascular y debe estar atendida por todo el equipo multidisciplinario.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases Teóricas:**

#### **2.1.1 Capacidad Aeróbica**

Cada uno de nosotros tiene diferentes capacidades para reclutar y utilizar oxígeno debido a la genética y el entrenamiento físico. Se trata de un mecanismo que funciona más lentamente que el anaeróbico, pero produce menos fatiga muscular y se adapta a un nivel máximo de ejercicio por el aumento de la introducción de oxígeno. Así mismo el organismo cuenta con una adecuada captación, transporte y entrega de oxígeno al músculo y este con el número suficiente de mitocondrias en las fibras musculares, la capacidad de producir energía en forma de Adenosin Tri Fosfato (ATP), por vía aeróbica, o sea en presencia de oxígeno, lo cual facilita la ejecución de ejercicios de breve a mediana duración y de intensidad ligera a moderada, en proporción directa con el Consumo Máximo de Oxígeno ( $VO_2$  Máx.). (12)

#### **2.1.2 Máxima capacidad aeróbica.**

El trabajo comienza con cualquier tipo de actividad física aeróbica que se realiza de forma continua durante al menos 3 minutos o más. Las fuentes de energía se utilizan principalmente en forma de grasa, principalmente procedentes de las existencias de tejido graso y de carbohidratos

(azúcares que una acumulación de glucógeno en el músculo y la sangre) del cuerpo. Especialmente en actividades de lectura se utilizan las reservas de grasa. Según ayuntamiento de Córdoba mencionan que el razonamiento que sirve de base ha sido que las reducciones se relaciona con la edad en la función cardiovascular que conducen a hipoxia cerebral y que el ejercicio aeróbico puede desacelerar o retardar los deterioros cognitivos. En un estudio prospectivo que duró aproximadamente dos décadas y tres puntos de medición, los síntomas depresivos iniciales estuvieron asociados con la inactividad física, incluso cuando se controlaron por otros factores que se sabe varían con la edad. (13)

Fisiológicamente esta capacidad adquiere su óptimo rendimiento a los 20 años y a partir de esa edad se inicia un descenso funcional, que en promedio corresponde del 15% al 20% entre los 25 años y 70 años, mismo que puede ser frenado o revertido si se mantiene una adecuación física permanente, dicha capacidad se evalúa mediante la medición de VO<sub>2</sub> Máx., empleando prueba de esfuerzo de tipo sub-máximo cuando se trata de personas mayores, método considerado de gran utilidad, que permite valorar el estado funcional de todos los órganos involucrados en la producción energética y en el movimiento, pues determina la cantidad de oxígeno que se utiliza en la producción de energía necesaria para la realización de un determinado trabajo físico, para lo cual es indispensable contar con un eficiente sistema cardio-respiratorio, procesos bioquímicos adecuados, una masa muscular aceptable y un buen funcionamiento osteo articular, de tal forma, que “medir la capacidad aeróbica, equivale a conocer la edad biológica del individuo”. (12)

Por su parte Shephard, por sostiene que se requiere de un mínimo de un consumo de oxígeno de 13 ml O<sub>2</sub>/ Kg./ min. para mantener una vida independiente, al garantizar una adecuada entrega de oxígeno a los tejidos y su utilización por los diferentes sistemas. (14).

### **2.1.3 Ejercicio Físico**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es una variedad de actividad planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas. (7).

La asociación entre el ejercicio físico y la mejora del estado de salud ha estado presente durante muchas generaciones. Ya en las antiguas China, India y Grecia (3000-1000 a.C.) el ejercicio físico era, y aún es, usado como una forma de reforzar y limpiar la mente y el cuerpo. Hipócrates (460-370 d.C.) enseñó la importancia del ejercicio para “limpiar y nutrir el alma”. (8).

Paralelamente y con la misma importancia, se estableció la relación entre la inactividad física y la mala salud. En el libro La enfermedad de los Trabajadores (1713), el médico italiano Ramazzini, del que se puede decir que fue el padre de la Medicina Ocupacional, dijo “Advertid a los sastres para que practiquen actividad física en vacaciones, en sus días de fiesta o

durante intervalos del día para compensar el daño producido por todos los días de sedentarismo". (9).

Ricketson (1860) escribió en su libro Formas de mantener la salud y prevenir la enfermedad que"... el ejercicio no es menos esencial para la salud que la hidratación, la comida y el sueño; es por eso que vemos a las personas cuyas circunstancias, preferencias o situación laboral no les permiten realizar ejercicio, cada vez más pálidas, débiles y casi enfermas". (10).

Con el crecimiento tan rápido de la industria del fitness en la actualidad es fácil pasar por alto el hecho de que la importancia del rol del ejercicio físico/actividad física como medida para la salud pública se ha consolidado hace muy poco. La primera conferencia internacional de consciencia acerca del ejercicio, el fitness y la salud se tuvo en Toronto, Canadá, en el año 1988, hace menos de 2 décadas. Incluso poco antes, en el año 1975, un artículo de una revista científica internacional de gran prestigio cito: el fitness y la educación física no ocupan lugar en la salud pública de América". El escepticismo acerca de la relación entre la actividad física y la salud perduraron en la comunidad médica hasta bien entrados los años 80. Sin embargo, en las últimas 2 décadas la actitud ha cambiado de una forma radical. En gran parte, esto se debe al trabajo de los grupos de investigación dirigidos por Ralph Paffenbarger y Stephen Blair en EE.UU., quienes continuaron las ideas del grupo pionero de Morris y col. del Reino Unido. (10).

Paffenbarger y colaboradores empezaron gran parte de su trabajo en actividad física y salud en los años 60 utilizando a los alumnos de la

Universidad de Harvard y a los estibadores del puerto en San Francisco. El estudio de los alumnos de la Universidad de Harvard permitió el acceso de una muestra de 50.000 alumnos. Un trabajo extenso en estas cohortes tan grandes ha permitido a los investigadores descubrir muchas de las importantes relaciones entre actividad física y/o fitness con a) la mortalidad general, y b) la morbilidad y mortalidad por diferentes enfermedades. Tras la evidencia epidemiológica que apoyaba los beneficios saludables del ejercicio físico, surgió la pregunta de cuál era la “dosis” (frecuencia, intensidad y duración) de la actividad física necesaria para mejorar la salud. Esta cuestión se convirtió en un tema prioritario para muchos investigadores que trabajan en el tema del entrenamiento físico, y permitió el inicio del desarrollo de las recomendaciones de ejercicio para la salud. (10).

#### **2.1.4 Beneficios del Ejercicio Físico**

El ejercicio genera una respuesta adaptativa que envuelve a la gran mayoría de los sistemas del organismo: endocrino, respiratorio, cardiovascular o neuromuscular, demostrándose que dicha respuesta retrasa la aparición y el desarrollo de enfermedades crónicas, disminuye la mortalidad y la discapacidad en general.

Los beneficios que trae el ejercicio físico no son menores con la edad. Sabemos que la fuerza muscular disminuye en un 15% por década después de los 50 años y que la capacidad aeróbica disminuye un 10% por década a partir de los 25-30 años.

### ❖ **Mejora de la Función Cardiovascular y Respiratoria**

- Aumento del consumo máximo de oxígeno debido a adaptaciones centrales y periféricas.
- Disminución de la ventilación minuto con una intensidad submáxima absoluta.
- Disminución del consumo de oxígeno del miocardio con una intensidad submáxima absoluta.
- Disminución de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial con una intensidad submáxima absoluta.
- Aumento de la densidad capilar del músculo esquelético.
- Aumento del umbral de ejercicio por la acumulación de lactato en la sangre.
- Aumento del umbral de ejercicio por el inicio de los signos o síntomas de la enfermedad (por ejemplo: angina de pecho, depresión isquémica del segmento ST, claudicación). (11).

### ❖ **Reducción de los Factores de Riesgo de Enfermedad Coronaria**

- Reducción de la tensión sistólica y diastólica de reposo.
- Aumento del colesterol sérico ligado a lipoproteínas de alta densidad y disminución de los triglicéridos séricos.
- Reducción de la grasa corporal total, reducción de la grasa intraabdominal.
- Reducción de la necesidad de insulina, mejora de la tolerancia a la glucosa.
- Reducción de la adhesión y agregación plaquetarias. (11).

## ❖ Reducción de la Morbilidad y Mortalidad

- Prevención primaria (es decir, intervenciones con que prevenir la manifestación inicial).
  - Mayores niveles de actividad y/o condición física se asocian con una mortalidad más baja por enfermedad coronaria.
  - Mayores niveles de actividad y/o condición física se asocian con una tasa inferior de la combinación de enfermedades cardiovasculares, enfermedad coronaria, ictus, diabetes de tipo II, fracturas osteoporóticas, cáncer de colon y mama, y enfermedad de la vesícula biliar.
- Prevención secundaria (es decir, intervenciones después de un episodio cardíaco [para prevenir otro]).
  - Basándose en meta análisis (datos reunidos de diversos estudios), los casos de mortalidad cardiovascular y de todo tipo se reducen en pacientes post infarto de miocardio que participan en un programa de ejercicio de rehabilitación cardíaca, sobre todo como un componente de la reducción de los factores de riesgo multifactoriales.
  - Los ensayos con distribución aleatoria sobre el ejercicio de rehabilitación cardíaca para pacientes post infarto de miocardio no respaldan una reducción en la tasa de re-infartos no mortales. (11).

## ❖ Otros Beneficios

- Reducción de la ansiedad y la depresión.
- Mejora de la función física y de una vida independiente en las

personas mayores.

- Mejora de las sensaciones de bienestar.
- Mejora de rendimiento en el trabajo, y las actividades de ocio y deportivas.
- Reducción del riesgo de caídas y lesiones por caídas en personas mayores.
- Mitigación de las limitaciones funcionales de las personas mayores.
- Terapia eficaz para muchas enfermedades crónicas de las personas mayores. (11).

#### 2.1.5 **Prevención Cardíaca**

Conjunto de actividades necesarias para asegurar al paciente cardíaco, una condición: física, mental y social óptima, que le permita ocupar por su propio medio un lugar tan normal como sea posible en la sociedad y mantener un estilo de vida activo

Objetivos de la Prevención Cardíaca es según el estado en que se encuentra el paciente, objetivo general tenemos:

- Mejorar el estado fisiológico y psicosocial del paciente.

Dentro de los objetivos fisiológicos están:

- Mejorar la capacidad física; con mejoría del nivel lipídico y del perfil lipoproteico, del peso corporal, de la glucemia, de la presión arterial y del control al tabaquismo.

Dentro de los objetivos psicosociales están:

- Reducción del estrés, ansiedad y depresión.

### 2.1.6 Fisiología del Ejercicio

La fisiología del ejercicio es la ciencia que estudia las respuestas de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo humano durante el ejercicio físico, los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización de ejercicio físico, y las adaptaciones tanto estructurales como funcionales que la realización continuada de ejercicio o entrenamiento físico ocasiona. (14).

#### ❖ **Control nervioso del sistema motor**

Todas nuestras acciones dirigidas al exterior dependen de la capacidad del sistema nervioso para gobernar los músculos esqueléticos. Los límites fisiológicos entre lo motor, lo sensitivo y lo cognitivo son difíciles de establecer, así como también lo es asignar un sustrato neural específico a cada una de estas funciones. (15).

Diversas estructuras controlan la actividad motora y se organiza de manera jerárquica. La médula espinal es inferior de esta organización, donde se hallan los circuitos neuronales que median reflejos y movimientos rítmicos como la locomoción. En cualquier caso, las neuronas medulares están sometidas a influencias que descienden de los centros superiores y que modifican las respuestas reflejas. (15).

El tronco encefálico es el siguiente nivel de la jerarquía motora. Esta zona recibe numerosas aferencias de la corteza y núcleos subcorticales, y envía información a la médula a través de fascículos descendentes que

contribuyen al control de la postura, los movimientos de la cabeza y los ojos. Estas vías descendentes brindan el sistema de control postural básico, sobre el cual las áreas motoras de la corteza pueden organizar movimientos más diferenciados. (15).

La corteza es el primer nivel superior del tronco motor. Tanto la corteza motora primaria como las áreas premotoras se proyectan directamente hacia la médula espinal a través del fascículo cortico espinal, pero también modulan los núcleos del tronco del encéfalo. La coordinación y planificación de secuencias motoras complejas tiene lugar en estas áreas premotoras en conexión con la corteza asociativa parietal posterior y prefrontal. Desde el córtex premotor la elaboración motora se proyecta a la corteza motora primaria y a la médula, que son las zonas de ejecución motora. (15).

Además de los niveles jerárquicos indicados, médula espinal, tronco del encéfalo y corteza, en la planificación y ejecución del movimiento intervienen el cerebelo y los ganglios basales. Estas estructuras establecen bucles de retroalimentación que tienen un efecto regulador sobre la corteza y sobre los núcleos del tronco del encéfalo, contribuyendo tanto al control postural como a la realización normal de los movimientos. (15).

### ❖ **Sistemas Energéticos en el Ejercicio**

Durante el ejercicio, el músculo esquelético satisface sus demandas energéticas utilizando sustratos que producen de las reservas del

organismo gracias a la ingestión diaria de nutrientes. Los sustratos energéticos de los que el músculo esquelético obtiene la energía son, fundamentalmente, las grasas y los hidratos de carbono. Las proteínas actúan en ocasiones como sustratos energéticos, si bien son otras muy diferentes sus funciones fundamentales en el organismo (síntesis de tejidos, síntesis de hormonas, síntesis de enzimas, etc.). Los sustratos mencionados no son utilizados directamente por la célula muscular, sino que todos ellos deben ceder la energía contenida en sus enlaces químicos para fosforilación de la Adenosina Trifosfato (ATP), ya que célula muscular sólo es capaz de obtener directamente y transformarla en energía mecánica, de manera que el metabolismo energético en una serie de transferencia de energía para conseguir que la célula disponga de las cantidades de ATP necesarias para satisfacer las demandas energéticas en cada momento. (15).

La célula muscular dispone de tres mecanismos para sintetizar el ATP:

- Resíntesis de ATP a partir de la fosfocreatina (PCr) (vía anaeróbica aláctica).
- El proceso de la glucólisis anaeróbica con la transformación del glucógeno muscular en lactato (vía anaeróbica láctica).
- La fosforilación oxidativa (vía aeróbica).

La vía anaeróbica aláctica se refiere al metabolismo de los llamados fosfágenos o fosfatos de alta energía, de los que el ATP (adenosin Trifosfato) y la fosfocreatina con los compuestos más relevantes. La ventaja del metabolismo de los fosfágenos es que proporciona la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad

durante ejercicios explosivos, muy breves y de elevada intensidad. La desventaja es la limitada capacidad de almacenamiento, lo que hace que sus reservas sólo puedan sostener actividades de máximo esfuerzo de unos 6 a 10 segundos de duración. (15).

La vía anaeróbica láctica o glucólisis anaeróbica involucra a la glucosa o al glucógeno como sustratos energéticos. Sólo los hidratos de carbono pueden metabolizarse sin la participación directa del oxígeno, a través de la glucólisis que se desarrolla en el citosol celular, obtenido hasta 2 ATP por mol de glucosa metabolizada. La glucólisis anaeróbica involucra directamente a las fibras musculares rápidas (tipo II), y proporciona, por si misma, la energía suficiente para mantener una elevada intensidad de ejercicio desde pocos segundos hasta 1 min de duración. (15).

### ❖ **Función Muscular**

Los músculos esqueléticos están formados por distintos tipos de células (fibras musculares) que poseen características funcionales, metabólicas y moleculares distintas. Los diferentes tipos de fibra se encuentran en proporciones variables dentro de cada músculo. Actualmente la clasificación de las fibras musculares se realiza en función del tipo de miosina presente en la célula y de la velocidad de acortamiento de la fibra. Así, se reconocen en el ser humano 3 tipos básicos de fibras musculares: fibras de tipo I, que son de contracción lenta, y fibras de tipo II, de contracción rápida, de las que existen 2

subtipos: IIA y IIX, siendo las últimas las genuinas de tipo II en el ser humano. Podríamos decir que las fibras de tipo I presentan baja velocidad de acortamiento, un escaso desarrollo de los sistemas implicados en la homeostasis del  $\text{Ca}^{+}$  y una gran capacidad oxidativa.

Estas características las convierten en células bien adaptadas para la realización de ejercicios aeróbicos y prolongados. Por otra parte, las fibras de tipo II son aquellas de las que se obtiene una respuesta más rápida y con mayor tensión cuando se activan, aunque debido a su metabolismo son más rápidamente fatigables. Así pues, parecen particularmente adaptadas para actividades breves e intensas. (15).

El reclutamiento de fibras tipo II durante el ejercicio se produce con elevadas intensidades de trabajo, y siempre va precedido por el reclutamiento de las fibras I. Dentro de las fibras tipo II, son las IIA las que primero se reclutan, seguidas de las IIX. Hay que resaltar que es la cantidad de fuerza que se requiere y no la velocidad de contracción de lo que determina el reclutamiento de uno u otro tipo de fibras. (15).

Efectos del entrenamiento físico sobre los diferentes tipos de fibras musculares. El músculo esquelético es capaz de adaptarse a las demandas funcionales que se le imponen, y las modificaciones debidas al entrenamiento (adaptaciones) son específicas de los músculos utilizados, y no se dan aquellos que no participan en el entrenamiento. En los deportistas de élite que practican disciplinas de resistencia aeróbica, como maratón o ciclismo en ruta, el porcentaje de fibras tipo I supera el 60-65%, mientras que en los deportistas de élite

de disciplinas de fuerza y potencia, los músculos utilizados presentan porcentajes de fibras tipo II superiores al 65%. Sin embargo, no está claro si el entrenamiento es capaz de inducir transiciones en las fibras de los músculos humanos, sobre todo respecto al porcentaje de fibras tipo I; más bien se tiende a pensar que los porcentajes de fibras I y II no se alteran con el entrenamiento, pudiendo eso sí, observar transiciones fibrilares en los subtipos de las fibras tipo II. (15).

El entrenamiento provoca adaptaciones musculares beneficiosas para un mejor desarrollo del ejercicio, así, se han descrito modificaciones en la capilarización (aumento de actividades de resistencia aeróbica), en el diámetro de las fibras (hipertrofia, como ocurre con el entrenamiento de fuerza) o en el aumento de ciertas actividades enzimáticas (aeróbicas en las actividades de resistencia aeróbica, y anaeróbica en las actividades de alta intensidad y fuerza). (15).

### **2.1.7 Respuesta Cardiovascular al Ejercicio**

El principal objetivo de la activación del sistema cardiovascular durante la realización del ejercicio físico es adecuar la irrigación sanguínea de los músculos en contracción a las nuevas necesidades metabólicas del músculo esquelético, es decir, aumentar el aporte de oxígeno y de nutrientes (sustratos metabólicos) necesarios para la generación de ATP. (15).

Entre los cambios funcionales relativos al ejercicio se produce inicialmente-y antes del inicio del propio ejercicio-una “respuesta

anticipatoria pre ejercicio”, debida a la activación de la corteza motora y de las áreas superiores del cerebro, produciéndose un aumento del tono nervioso simpático. Esta respuesta vegetativa simpática es la responsable del inicio de la respuesta cardiovascular al ejercicio instaurando los sistemas compensadores casi instantáneamente mediante un aumento de la frecuencia cardíaca, de la contracción miocárdica y de la tensión arterial pre ejercicio. (15).

Con el inicio del ejercicio se producen una serie de respuestas simultáneamente que, con el fin de analizarlas, podemos clasificar en:

- Respuesta regulada por mecanismos nerviosos.
- Respuesta regulada por mecanismos humorales.
- Respuesta hidrodinámica.

#### ❖ **Respuesta Regulada por Mecanismos Nerviosos**

Efectivamente, el ejercicio físico produce un aumento del tono simpático provocado inicialmente por estímulos que proceden de la corteza motora y posteriormente por impulsos generados en propioceptores de los músculos y tendones que participan en el ejercicio. Con el transcurso del ejercicio llegan estímulos al sistema vegetativo originados en el centro vasomotor, en los termorreceptores cutáneos y centrales y en los receptores pulmonares, información de las características de composición del medio interno, que contribuyen al aumento del tono simpático propio del ejercicio. (15).

Los efectos del sistema nervioso simpático en el sistema

cardiovascular son los siguientes:

En el corazón la estimulación simpática tiene un efecto activador. Aumenta la frecuencia cardíaca (efecto cronotrópico positivo), la velocidad de conducción del estímulo por el miocardio (efecto dromotrópico positivo) y también la fuerza de contracción (efecto inotrópico positivo) y, en consecuencia, la fracción de eyección y el volumen, minuto. En definitiva, se produce un aumento de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico, y, por tanto, un aumento del gasto cardíaco y de la tensión arterial sistólica. (15).

En los vasos sanguíneos produce una modificación de las resistencias vasculares periféricas. Tiene un efecto vasoconstrictor en los territorios inactivos y vasodilatador en territorios musculares activos, es decir, permite una redistribución del flujo sanguíneo hacia las áreas con mayor demanda de oxígeno y nutrientes. (15). Al cesar el ejercicio desaparece de forma inmediata el predominio simpático y reaparece el predominio parasimpático propio de la situación de reposo, lo cual produce, entre otros efectos, una reducción de la frecuencia cardíaca hasta recuperar los niveles pre ejercicio.

#### ❖ **Respuesta regulada por mecanismos Humorales: Tisulares y Hormonales**

En los músculos activos se producen una serie de metabolitos que permiten una autorregulación local cuya objetivo es compensar las variaciones de la presión sanguínea de perfusión con modificaciones

de las resistencias periféricas. Con el ejercicio se produce un aumento del potasio intersticial, del ácido láctico de adenosina, de histamina, de prostaciclina, de algunas prostaglandinas, de péptidos locales, etc., así como un aumento de la temperatura a nivel local. Todos estos factores tienen un efecto de vasodilatación arteriolar y constituyen la regulación metabólica local del tono vasomotor autónomo de las arteriolas. (14).

Como consecuencia de la activación simpática causada durante el ejercicio, se produce un aumento de la síntesis y liberación de catecolaminas de la médula suprarrenal, observándose un aumento importante de las catecolaminas circulantes. Además, se activa el eje hipotálamo-hipofisario y se produce la respuesta endocrina al ejercicio. Entre las diversas hormonas que forman parte de esta respuesta, destacamos un aumento del péptido natriurético auricular, sistema renina-angiotensina-aldosterona y hormona antidiurética (ADH), dada la importancia que tienen en la regulación de la función vascular. (15).

### **2.1.8 Respuesta de la Ventilación Pulmonar al Ejercicio**

#### **❖ Ventilación/minuto: Respuesta General al ejercicio**

En condiciones de reposo, a la frecuencia respiratoria (FR) alcanza unos valores medios de 12 respiraciones por minuto, mientras que el volumen corriente (VC) suele ser de 0.5 L de aire por cada respiración. En estas condiciones, el volumen de aire respirado cada minuto, o ventilación/minuto (VE), es por tanto de 6L:  $VE (L \times \text{min}^{-1}) = FR \times$

$VC=12 \times 0.5=6 \text{ L} \times \text{min}^{-1}$ . (15).

Durante un ejercicio intenso, la frecuencia respiratoria de varones jóvenes y sanos suele ser de 35 a 45 respiraciones por minuto, si bien pueden encontrarse valores de hasta 60 ó 70 respiraciones por minuto en atletas de élite durante un ejercicio de máxima intensidad. (15).

Por otra parte, es normal hallar cifras de volumen corriente respiratorio de 2L o más de aire. Por tanto, a altas intensidades de ejercicio, cuando aumentan tanto la frecuencia respiratoria como el volumen corriente, la ventilación/minuto puede alcanzar y superar los 100 L/min (17 veces más que los valores de reposo). En atletas varones bien entrenados en deportes de resistencia, la ventilación máxima ( $VE_{\text{máx}}$ ) puede superar los 185 L/min, habiendo alcanzado valores de 220 L/min en ciclistas profesionales de resistencia. De todos modos, incluso para unos valores tan altos de ventilación/minuto, el volumen corriente no suele exceder el 55-65% de la capacidad vital forzada (CVF) en los seres humanos, ya sean sujetos sedentarios o atletas bien entrenados (hay que señalar que el aumento del volumen corriente se produce a expensas sobre todo del volumen de reserva inspiratorio, afectando al volumen de reserva espiratorio en menor cuantía). (15).

#### ❖ Ventilación en Ejercicio de Tipo Estable

El aumento de la ventilación pulmonar es el ajuste ventilatorio más importante que se produce como respuesta a la actividad física. La ventilación se modifica antes, durante y después del ejercicio, de tal manera que en la respuesta ventilatoria al ejercicio realizado a una

carga constante partiendo del reposo, compatible con el establecimiento de un estado estable, se distinguen tres fases bien diferenciadas. (14). Así, en la fase I, la ventilación aumenta bruscamente, reflejando su relación con el componente neural de la regulación de la ventilación pulmonar y con el inicio del movimiento al comenzar la actividad física. La Duración de la fase I de 30 a 50 s., pudiendo incluso aparecer antes de comenzar la actividad física en si (hiperpnea anticipatoria). Seguidamente, la ventilación aumenta más gradualmente durante la fase II, para estabilizarse en la fase III, a los 3-4 minutos de iniciarse el ejercicio, dependiendo de la intensidad del ejercicio y del estado de entrenamiento del sujeto. (15).

#### ❖ **Ventilación en ejercicios de intensidad progresivamente creciente**

Durante un ejercicio de intensidad progresivamente creciente (incremental) no existiría, por definición, la fase III de la respuesta general de la ventilación pulmonar al ejercicio. De manera que si obviamos la fase I (que se produce) observamos que la ventilación aumenta linealmente respecto de la intensidad creciente de ejercicio o del consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) hasta aproximadamente el 50-70%  $VO_{2m\acute{a}x}$  pero que a partir de esa intensidad la ventilación aumenta desproporcionadamente en relación con el incremento del  $VO_2$ . El momento en que la ventilación pierde la linealidad en su incremento con respecto al  $VO_2$  o carga de trabajo hace referencia al concepto de umbral ventilatorio (VT). (15).

### ❖ Patrón Respiratorio

El patrón respiratorio en sujetos sanos durante el ejercicio de intensidad creciente se caracteriza, con bajas intensidades por un aumento de la VE que se produce por incrementos tanto del volumen corriente como de la frecuencia respiratoria. Con altas intensidades de ejercicio, cuando el VC alcanza aproximadamente entre el 50 y el 60% de la capacidad vital, se produce un “patrón taquipneico” en el que el aumento de la VE se debe, de forma casi absoluta, a un aumento de la FR, mientras que el VC se mantiene constante o aumenta muy ligeramente. (15).

El valor alcanzado por el volumen corriente en esfuerzo máximo está determinado en gran manera por la capacidad vital del sujeto, y no suele superar el 65% CVF. La frecuencia respiratoria, en cambio, aumenta desde el reposo hasta el esfuerzo máximo de manera progresiva, observándose valores de 35 rpm en sedentarios y de 70 rpm en entrenados. (15).

#### **2.1.8 Prescripción del Ejercicio**

Se recomienda variedad de ejercicios a todos los adultos para mejorar los componentes de la condición física. Los componentes de la condición física relacionados con la salud son: Capacidad Cardiovascular (aeróbica), fuerza y tolerancia muscular, flexibilidad y composición corporal. También se recomienda ejercicios que mejoren la capacidad neuromuscular, como el equilibrio y agilidad, sobre todo

en adultos mayores y personas en muy baja condición física. (11).

Las lesiones por uso excesivo (es decir, daños tisulares por una actividad repetitiva en el tiempo, o trastornos por traumatismos acumulados) son de preocupación especial para los adultos de mediana edad y mayores. Para evitar el riesgo potencial de síndromes por uso excesivo, se recomienda una panoplia de modalidades de ejercicio. El cumplimiento de un programa de ejercicio mejora cuando se presenta un programa variado. La salud ósea tiene gran importancia en los adultos más jóvenes y en los ancianos, sobre todo en las mujeres. El ACSM recomienda ejercicios con carga para conservar la salud ósea. Se debe tener en cuenta esta recomendación cuando se elabore un programa de ejercicio para adultos y se sopesa el riesgo de lesiones músculo esqueléticas. (11).

#### ❖ **Componentes de la Sesión de Ejercicio**

Una sesión debe comprender las fases siguientes:

- Estiramiento
- Calentamiento
- Ejercicio de preparación física o específico del deporte
- Recuperación activa

La fase de estiramiento dura una cantidad de 10 minutos, y difiere de las fases de calentamiento y recuperación activa, y se debe practicar antes y después de cualquiera de ellas. La fase de calentamiento consiste en un mínimo de 5 a 10 minutos de actividad cardiovascular (aeróbica) o de tolerancia muscular de intensidad baja (es decir, <40%

VO<sub>2</sub>R [reserva de consumo de oxígeno]) a moderada (es decir, 40% a <60% VO<sub>2</sub>R) para aumentar la temperatura del cuerpo y reducir el riesgo potencial de mialgia después del ejercicio, o lo que muchos describen como rigidez muscular. La fase de calentamiento es una fase de transición que permite al cuerpo acomodarse a las exigencias cambiantes de naturaleza fisiológica, biomecánica y bioenergética durante la fase de preparación física o práctica deportiva de la sesión de ejercicio. (16).

La fase de preparación física comprende ejercicio aeróbico, ejercicio resistido y ejercicio específico de un deporte. A esta fase sigue un periodo de recuperación activa que implica una actividad cardiovascular (aeróbica) y de tolerancia muscular de intensidad baja a moderada que dure al menos 5 a 10 minutos. El propósito del periodo de recuperación activa es permitir una recuperación gradual de la FC (frecuencia cardíaca) y la TA (tensión arterial) y la eliminación de los productos de desecho metabólico de los músculos utilizados durante la fase de preparación física cuando los ejercicios es más intenso. (16).

### **2.1.8 Ejercicio Aeróbico**

#### **❖ Frecuencia del Ejercicio**

A la mayoría de los adultos se les recomienda un ejercicio aeróbico de intensidad moderada al menos 5 días por semana o un ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa al menos 3 días por semana o una combinación semanal de 3-5 días por semana de ejercicio de

intensidad moderada y vigorosa para alcanzar y mantener los beneficios para la salud y la condición física. (16).

#### ❖ **Intensidad del Ejercicio**

Para la mayoría de los adultos se recomienda una combinación de ejercicio de intensidad moderada (del 40% a <60% del VO<sub>2</sub>R y aumenta de forma apreciable la FC y la respiración) a vigorosa (>60% del VO<sub>2</sub>R, lo cual aumenta sustancialmente la FC y la respiración). La intensidad del ejercicio se calcula a veces usando la FCR, el VO<sub>2</sub>R, el porcentaje de la FC<sub>máx</sub> predicha por la edad, el porcentaje del VO<sub>2</sub>máx estimado y el esfuerzo percibido. (16).

#### ❖ **Cantidad y Duración del Ejercicio**

A la mayoría de los adultos se les recomienda ejercicio de intensidad moderada durante al menos 30 minutos >5 días por semana hasta un total de al menos 150 minutos, o ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa al menos 20-25 minutos >3 días por semana hasta un total de la menos 75 minutos, o al menos 20 a30 minutos de ejercicio de intensidad moderada y vigorosa 3-5 días por semana. Para favorecer y mantener la pérdida de peso se recomienda 50-60 minutos por día hasta un total de al menos 300 minutos de ejercicio moderado, 150 minutos de ejercicio vigoroso o una combinación equivalente de ejercicio diario. La práctica de ejercicio vigoroso o una combinación equivalente de ejercicio diario. La práctica de ejercicio intermitente al

menos 10 minutos para cumplir las recomendaciones de duración mínima arriba indicadas es una alternativa eficaz al ejercicio continuo. El gasto calórico total y el número de pasos sirven de mediciones sustitutivas de la duración del ejercicio. Se recomienda un gasto calórico mínimo de 1.000 kcal por semana de actividad física y ejercicio y al menos 3.000 a 4.000 pasos al día combinado con intensidad moderada a vigorosa. (16).

#### ❖ **Modo de Ejercicio**

A todos los adultos se les recomienda ejercicio rítmico y aeróbico (tolerancia cardiovascular) de intensidad al menos moderada en que intervengan los grandes grupos musculares y requiera poca destreza para mejorar la salud/condición física. Otros ejercicios que requieren destreza o mayores niveles de condición física se recomiendan sólo a personas con suficiente destreza y nivel de forma física para practicar la actividad. (16).

#### **2.1.9 Telefonía Móvil**

Hoy en día la incorporación del teléfono móvil a la actividad cotidiana de los seres humanos ha supuesto uno de los acontecimientos con mayor impacto social en las dos últimas décadas, sólo comparable a la aparición de internet. El teléfono móvil ha pasado de ser un mero instrumento de comunicación interpersonal a convertirse en una plataforma de creciente complejidad, que impacta en la esfera privada

y se proyecta a la esfera pública en condiciones difícilmente comprensibles sólo unos años atrás. Si en un principio cabía considerar al móvil como un teléfono inalámbrico privado, ahora ésa es sólo una de sus múltiples utilidades, debiendo considerarse en el momento actual como una plataforma que oferta servicios variados, especialmente dirigidos a los más jóvenes, que no ha acabado incorporar aún todas las funcionalidades posibles.

De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicación, la cantidad de usuarios de teléfonos celulares en el mundo se aproximó a 7 billones a finales del 2014. En los países en vías de desarrollo, la gran accesibilidad y disponibilidad de los celulares ha avanzado más rápido que el desarrollo de otras infraestructuras de comunicación, y en consecuencia, más personas tendrían acceso a teléfonos móviles que a los servicios de agua y saneamiento. La popularidad de las tecnologías móviles se ha visto reflejada con una penetrancia del 90% en el mundo en desarrollo por lo que la relación íntima que se ha generado entre el usuario y su celular podría ser una pieza clave para que acercarse, interactuar y brindar servicios a las personas. (17).

Su acceso a la educación de su aprendizaje ha demostrado que podemos tener a la mano herramientas que pueden ayudarnos en las tareas que a veces por la falta de tiempo o distancia permite que tengamos facilidad a la conexión de la sociedad que evoluciona a nivel impresionante en tecnología, salud, infraestructuras y demás; y su alineamiento a las exigencias de la vanguardia y a nuestras exigencias hacen que estemos más actualizados en la sociedad.

Las tecnologías móviles presentan ventajas sobre otras TIC (tecnologías de información y comunicación) dentro del marco de la salud: los dispositivos electrónicos móviles son económicos, inalámbricos, portátiles, soportan aplicaciones de software, proporciona comunicación continua desde cualquier lugar y sobre todo, logran empoderar al usuario, por lo que se convierten en herramientas importantes para los objetivos de salud móvil. (17).

Muchos países del mundo están utilizando las tecnologías móviles para transformar sus sistemas de salud. Gran parte de la evidencia de la efectividad de la salud proviene de los trabajos realizados en los países industrializados, sin embargo, con la expansión de la cobertura de la telefonía móvil en el mundo en desarrollo, la necesidad de proporcionar atención en salud en los mismos, la salud y los dispositivos electrónicos móviles se están convirtiendo en un medio para mejorar: 1) el acceso a la información, promoción y educación en salud; 2) el diagnóstico de enfermedades; 3) el apoyo, control, seguimiento y adherencia al tratamiento médico; 4) la recolección de información, monitoreo de enfermedades y vigilancia epidemiológica; 5) el entrenamiento al personal; entre otros.

Se registran estudios publicados desde el 2007 en Perú, encontrando que los celulares y PDA podrían ser útiles y culturalmente relevantes para ayudar en la mejora de la adherencia en el tratamiento de diversas enfermedades. Esta categoría incluye a 12 que se realizaron en zonas urbanas, periurbanas de Lima y Callao. Además, siete estudios fueron cualitativos, cuatro cuantitativos y uno fue un estudio

de caso. La mayoría de estudios están relacionados a la SSR, cuya población objetivo fueron pacientes viviendo con VIH/SIDA, hombres que tienen sexo con hombres y mujeres transgénero. (17).

Por otro lado a pesar de su alto impacto en salud pública, solo se encontró un estudio relacionado a la TBC. Este estudio evaluó la posibilidad del uso de SMS para aumentar la adherencia del tratamiento antituberculoso. Esto ya ha sido demostrado anteriormente y los resultados ha sido replicables en Perú, por lo que existiría un escenario adecuado para la implementación de esta tecnología en nuestro país. (17). Recientemente el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) en alianza con la agencia Grand Challenges Canadá ha financiado proyectos innovadores relacionados a salud móvil. Sin embargo, se requiere de mayor investigación en estas áreas para comprender en su totalidad el potencial de la salud para que puedan ser base y sustento de políticas de estado innovadoras, integradas al sistema de salud y costo-efectivas para la mejora en la atención e inclusión en salud en el país. Por esta razón, es necesaria la intervención del gobierno e instituciones de salud a invertir mayores recursos que permitan fomentar la investigación, publicación y difusión de estos tipos de proyectos en nuestro país. (17).

### **2.1.10 Podómetros**

Leonardo da Vinci diseñó el podómetro aproximadamente hace unos 500 años; el cual es un simple sensor mecánico del movimiento que registra las aceleraciones y desaceleraciones en una sola dirección de movimiento. En general el podómetro provee una medida de la actividad física total, o de los movimientos, en un período de tiempo determinado, aunque en la actualidad hay disponibles modelos más sofisticados. El primer podómetro fue un dispositivo japonés, desarrollado en 1965, bajo el nombre de manpokei (que literalmente significa medidor de 10.000 pasos). Desde entonces, se han desarrollado diferentes dispositivos, de diversas marcas y modelos, y sus características varían considerablemente, existiendo importantes diferencias en cuanto a las funciones que poseen, su mecanismo interno y la fiabilidad de su medición. Por lo que se refiere a su mecanismo, existen diferentes tipos:

a) Podómetros horizontales con un mecanismo de resorte suspendido que mueven una palanca hacia arriba y abajo en respuesta al desplazamiento vertical del tronco del cuerpo.

b) Podómetros con un interruptor de proximidad magnética encerrado en un recipiente de cristal, que utiliza un el campo magnético para contar los pasos.

c) Podómetros con cristal, que incluyen un sensor eléctrico que utiliza la fuerza mecánica del cuerpo para generar energía eléctrica y contar los pasos. (18)

En cuanto a la fiabilidad, la precisión de los dispositivos más antiguos oscila en un rango variable, que va de 0% a 45%, y esta precisión depende además de la ubicación del podómetro en el cuerpo (19). Por lo que se refiere a los nuevos modelos, el trabajo de Park analiza cinco podómetros (Fitbit Ultra Activity Plus Sleep Tracker, Lifesource XI-25ant Ehealth Wireless Activity monitor, Omron HJ-320, Omron HJ-324U y Virgin HealthMiles GoZone) colocados en diversas partes del cuerpo (bolsillo de los pantalones, centro del pecho, etc.) y a distintas velocidades de marcha. (19). Los resultados señalan que todos los podómetros nuevos, a excepción del Virgin HealthMiles Go-Zone, son muy precisos a velocidades moderadas de paso, independientemente de donde se coloquen, aunque tienden a infraestimar los pasos realizados, ya que estos nuevos modelos incluyen una función que elimina los pasos producidos por el movimiento aleatorio. (19)

Uno de los podómetros de última generación más extendidos es el FitbitOne, el cual tiene numerosas características que lo hacen especialmente atractivo. El FitbitOne ofrecía un porcentaje de error relativamente bajo en cuanto a cantidad de pasos, independientemente de la velocidad y la colocación, aunque se observó cierta variabilidad en cuanto a la distancia recorrida. (20)

Resumiendo, las características de los podómetros varían considerablemente según modelo y ubicación, por lo que es necesario que los estudios ofrezcan información explícita y completa sobre el modelo utilizado y la ubicación en la que se coloca, y así poder comparar los resultados encontrados en los distintos estudios, ya que

hasta el momento pocos trabajos han informado explícitamente del dispositivo utilizado. (18)

### ❖ **Objetivo de los Podómetros**

En general, el objetivo principal de las intervenciones con podómetros es incrementar el número de pasos diarios y, por tanto, la Capacidad Aeróbica. Normalmente, implican establecer un objetivo de número de pasos, llevar un dispositivo para registrarlos y recibir retroalimentación constante. Sin embargo, el modo de llegar a esta meta puede ser muy diverso, desde señalar objetivos como, por ejemplo, caminar durante 1 hora, hasta dar pequeños paseos a lo largo del día. Por otro lado, las intervenciones también varían mucho en cuanto al uso de estrategias cognitivas y conductuales para incrementar la Capacidad Aeróbica (desde solo dar retroalimentación, hasta ofrecer, p. ej., asesoramiento sobre la Capacidad Aeróbica. (18)

Por otra parte, determinar y fijar claramente el número de pasos diarios necesarios para incrementar la CA, mejorar la salud y reducir el riesgo de enfermedad, parece ser un elemento relevante. Los datos indican que a diferencia de las personas a quienes no se les marca un objetivo específico, aquellas que sí lo tienen incrementan significativamente el número de pasos por encima de la línea base. (18)

Así que basado en corriente la evidencia disponible, se propone que los siguientes índices preliminares se utilicen para clasificar la

actividad física determinada por el podómetro en adultos sanos:

- <5000 pasos /el día puede usarse como un "índice de estilo de vida sedentario o muy baja capacidad aeróbica"
- 5000-7499 pasos / día es típico de la actividad diaria excluyendo los deportes / ejercicio y podría considerarse 'bajo activo o baja capacidad aeróbica'
- 7500-9999 probablemente incluye algunas actividades volitivas (y / o elevada demanda de actividad ocupacional) y podría considerarse 'algo activo o moderada capacidad aeróbica'
- $\geq 10\ 000$  pasos / día indica el punto que se debe usar para clasificar individuos como 'activo o alta capacidad aeróbica'.
- Las personas que toman  $> 12\ 500$  pasos / día probablemente se clasifiquen como 'altamente activo o muy alta capacidad aeróbica. (21)

En cualquier caso, y a pesar de la necesidad de establecer una referencia estándar, los valores establecidos en las guías tienen una función meramente orientativa y no prescriptiva. De hecho, la evidencia empírica recomienda que las metas establecidas para cada persona estén personalizadas en función de sus valores de referencia de línea base, los objetivos específicos para la salud y la sostenibilidad de la meta para cumplirla en la vida cotidiana de cada persona. (18)

Por último, respecto a los resultados a largo plazo, no existe suficiente evidencia empírica para determinar si los cambios logrados con las

intervenciones con podómetros se mantienen a largo plazo y es necesario realizar más estudios que incluyan seguimientos a largo plazo. No obstante, los resultados encontrados en algunas investigaciones son alentadores, ya que los incrementos en la CA se han mantenido hasta 12 meses después en poblaciones sedentarias (18)

Ventajas e Inconvenientes del Uso de Podómetros en las intervenciones de Capacidad Aeróbica. Las ventajas que han mostrado el uso de los podómetros son di-versas. En primer lugar, respecto a la evaluación y registro de la CA, permiten superar muchas de las limitaciones de otros instrumentos, como los cuestionarios y auto-registros, ya que aportan una medida “objetiva” más precisa del número de pasos que da una persona En segundo lugar, como se ha comentado, la retroalimentación que proporciona lo convierte en una herramienta motivacional importante para aumentar la Capacidad Aeróbica. (18)

Por último, otras características propias de los podómetros hacen que tengan ventajas inherentes, ya que son ligeros, pequeños, sencillos de usar, poco intrusivos, fácil de llevar y transportar, están socialmente aceptados y pueden ser utilizados por amplios segmentos de la población, desde niños hasta adultos. Además, en comparación con otras intervenciones (p. ej., grupos de intervención, clases programadas, etc.), su coste no es elevado. Asimismo, tal y como veremos en el apartado siguiente, están surgiendo podómetros de última generación en el mercado, con multitud de funciones, que están

ampliando todavía más sus potencialidades de intervención. (18)

A pesar de las numerosas ventajas y beneficios de estos dispositivos, hay también limitaciones que deben mencionarse. La principal tiene que ver con la precisión de su medida ya que, como hemos comentado anteriormente, no todos son igual de fiables en sus mediciones. Además de estos errores de medida, hay que sumar el hecho de que sólo mide la Capacidad Aeróbica en pasos, dado que aunque caminar constituya la actividad fundamental en nuestra vida diaria y los datos indiquen que es la actividad preferida elegida por los individuos en su tiempo libre, hay otras actividades alternativas saludables, como natación y montar en bicicleta, que no pueden ser registradas por los podómetros. (18). Pero en ya en la actualidad los podómetros de última generación, al superar muchas de las limitaciones referentes a imprecisiones de medida, y junto al hecho de poder ser usados como una herramienta totalmente auto-aplicada y a las posibilidades que ofertan las aplicaciones móviles y las plataformas web que les acompañan, tienen un gran potencial para llegar a una gran parte de la población, incluyendo aquellas personas que no quieren participar en actividades organizadas de ejercicio físico y deporte.(18)

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

En el año 2011 en la ciudad de Tokio, Japón se realizó un estudio para presentar la actividad física determinada por el podómetro entre los jóvenes japoneses utilizando la Encuesta Metropolitana de Tokio de Aptitud Física, Actividad Física y estilo de Vida. Dicho estudio tomo como muestra 15.471 jóvenes de entre 6 y 18 años que viven en Tokio. A los participantes se les pidió que usaran podómetros durante 14 días consecutivos, y los pasos diarios registrados en los últimos 7 días se seleccionaron para este análisis. En las escuelas primarias y secundarias, los varones (12.483 y 9476, respectivamente) tenían una cantidad media de pasos significativamente mayor por día que las niñas (10.053 y 8408, respectivamente). No hubo diferencias significativas en el número promedio de pasos por día entre los sexos en el nivel de escuela secundaria. Los pasos promedio por día disminuyeron consistentemente con la edad y el nivel de grado; los pasos globales más bajos por día se observaron en el último año de la escuela secundaria, aunque hubo un ligero aumento en el año siguiente, el primer año de la escuela secundaria. Este estudio demuestra una tendencia hacia la reducción de la actividad física con la edad en la juventud japonesa y una diferencia sustancial en el número de pasos por día entre niños y niñas en Tokio.

(22)

En el año 2012 en la ciudad de Colima, México se realiza un estudio en los estudiantes de la Universidad de Colima para evaluar el grado de asociación entre el contexto social (familia y amigos) y las características del entorno urbano de residencia con el nivel de actividad física de los estudiantes universitarios de Colima. En el estudio han participado 356 estudiantes de la Universidad de Colima, el 51.1% mujeres y el 48.9% hombres, con edad media de  $20,98 \pm 2,24$  años. Se realizó un estudio transversal a través de una encuesta que evaluó la influencia del apoyo del entorno social afectivo y de las condiciones del entorno urbano en la práctica de actividad física habitual (cuestionario IPAQ versión corta) y de la actividad física y deportiva en el tiempo de ocio. Se han calculado las Odds Ratio (95% IC) a través de un modelo de regresión logística multinominal, ajustando la relación entre los indicadores estudiados a las variables sexo, edad y ciclo educativo. El contexto social y el entorno urbano condicionan el patrón de actividad física de los estudiantes universitarios de Colima. (23)

En el año 2010 en el país de Canadá, se realizó un estudio para determinar la viabilidad de la vigilancia de la actividad física usando podómetros. Mediante el uso de marcado aleatorio, 11.669 niños de 5 a 19 años de edad fueron reclutados en el estudio canadiense de niveles de actividad física entre los jóvenes y enviaron por correo un paquete de recopilación de datos. Los podómetros se usaron durante 7 días, y los conteos de pasos se registraron diariamente. Los resultados demostraron que la mayoría de los niños (> 90%) usaban el podómetro durante 7 d. Los pasos promedio por día diferían en días consecutivos (  $F = 52.7$ ,  $P =$

0.000); sin embargo, no se produjo ninguna diferencia entre el primer y el segundo día de monitoreo. Además, no se observaron diferencias entre el primero y el tercero o el cuarto día cuando el monitoreo comenzó el lunes o el martes. Por lo tanto, no hubo evidencia clara de reactividad. La investigación obtuvo la conclusión de que los niveles de actividad física canadiense entre los jóvenes demuestran la viabilidad de la vigilancia nacional de la actividad física utilizando podómetros. Dos días son suficientes para determinar los pasos por día, y un solo día parece defendible en términos de monitoreo de la población si los estándares mínimos de confiabilidad son aceptables. (24)

En el año 2011 se realizó un estudio cuyo objetivo era evaluar la aceptabilidad y factibilidad de una intervención basada en salud móvil, para la adopción de estilos de vida saludables en personas prehipertensas que viven en zonas urbanas de bajos recursos en Argentina, Guatemala y Perú. En lo que sus materiales y métodos, se recaudaron prehipertensos entre 30-60 años para un estudio piloto. La intervención incluyó dos llamadas de consejería realizadas por una nutricionista, seguidas de un mensaje de texto customizado semanal. Utilizando entrevistas semiestructuradas se evaluó el alcance y la aceptabilidad de esta intervención en los participantes, y la facilidad de uso en las nutricionistas. Los resultados fue que se logró contactar a 43 de los 45 participantes (95%). Basados en las entrevistas semiestructuradas, los resultados mostraron una buena aceptabilidad a la intervención en los participantes. Se concluye que una intervención basada en salud móvil es factible y aceptable para ofrecer una

intervención orientada a la modificación del estilo de vida en prehipertensos o personas de alto riesgo de enfermedades crónicas. (25).

En el año 2014 en la ciudad de Cali, Colombia se realiza un estudio para identificar el nivel de actividad física en estudiantes universitarios y su relación con las barreras percibidas para realizarla. Dicho estudio tomo como muestra 155 estudiantes entre los 18-27 años de una universidad privada, se utilizó el Cuestionario International Physical Activity Questionnaire, cuyo resultado demostró que el 75% de los estudiantes notificaron un nivel alto o moderado de actividad física y el 25%, bajo nivel de actividad física. El Gasto calórico derivado de la actividad física vigorosa fue mayor en hombres, el gasto derivado de la actividad física moderada fue similar entre hombres y mujeres; las mujeres declararon estar sentadas mayor tiempo, se encontró que las principales barreras en quienes registraron un nivel bajo de actividad física fueron la falta de tiempo y de voluntad. (26).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

En los años 2005 se realizó un estudio en Perú en la ciudad de Lima a grupo de opinión Pública de la Universidad de Lima. Su objetivo era analizar y describir las prácticas o conductas de salud que presentan un grupo de estudiantes en sus primeros años de estudio de una Universidad Privada de Lima. Participaron 155 estudiantes con promedio de edad de 18 años. Se les aplico en forma anónima un cuestionario sobre las

conductas de salud, instrumento de 65 ítems repartidos en 6 áreas. Finalmente, se obtuvieron las diferencias estadísticas entre las variables demográficas y de salud pertinentes y las conductas de salud. Los resultados indican que la mayoría de los alumnos presentan conductas saludables respecto a las áreas investigadas pero que paralelamente existen porcentajes significativos de alumnos que están presentando algunas conductas de riesgo, como la poca o ninguna realización de actividad y ejercicio físico (especialmente en el grupo de mujeres y los mayores), escaso o nulo cuidado preventivo de su salud, poco consumo de agua, frutas y verduras, consumo excesivo de alcohol y consumo de tabaco. (27).

En el año 2015 y en estos últimos años, se realizó un estudio cuyo objetivo era analizar e investigar las intervenciones de mSalud en nuestro país. Y si esta presenta un enorme potencial para mejorar el acceso y calidad de los servicios de salud, aumentando la efectividad de los programas de salud pública y reduciendo los costos de la asistencia sanitaria. Se estudió 246 artículos de los cuales por criterio de selección se analizó 24 artículos a texto completo.

El método realizado fue descriptivo. Cuyo resultado fue que la literatura peruana revisada muestra que las intervenciones de mSalud, que van desde la entrega de información de salud usando celulares, al registro de datos a distancia y diagnóstico remoto, tienen un enorme potencial para mejorar el acceso y calidad de los servicios de salud, aumentando la efectividad de los programas de salud pública y reduciendo los costos de la asistencia sanitaria. Asimismo, resulta necesario evaluar el impacto de

aplicaciones diseñadas para los teléfonos inteligentes, tablets u otros dispositivos móviles (app) como soporte para los profesionales de salud y para los pacientes y usuarios de servicios de salud. (17).

En el año 2015 hubo un estudio que tuvo como objetivo determinar el uso y percepciones hacia las tecnologías de información y comunicación (TIC), en 206 pacientes portadores de hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes, reclutados de la consulta externa en un hospital nacional de Lima, Perú. El 54.4% fueron adultos mayores y 70.4% mujeres. El uso diario de llamadas por celular fue 44.7%; la mayoría nunca había usado una computadora (78.2%), correo electrónico (84%) o de internet (84%). Muchos nunca han enviado (80.6%) o recibido (69.9%) un mensaje de texto. El 70% ha olvidado alguna vez tomar su medicina. Al 72.8% le gustaría que le recuerden tomar sus medicinas y 67.9% tiene algún familiar que podría ayudarlos a acceder a las TIC. Pese al bajo uso de las TIC en esta población, existe predisposición y expectativa por los pacientes a participar en programas que las implementen. (28).

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño del Estudio:

Estudio Descriptivo Corte Transversal

### 3.2. Población:

La población de estudio será todos los alumnos de cuarto y octavo ciclo de la EPTM – Lima 2018 (N=100).

#### 3.2.1. Criterios de Inclusión:

- Alumnos universitarios de EPTM - Universidad Alas Peruanas – Lima 2018.
- Alumnos cuyo rango de edades comprenden 18 a 45 años.
- Datos de alumnos de ambos sexos.
- Alumnos que posean un teléfono smarth phone o i phone.
- Alumnos que acepten participar de este estudio previa firma de consentimiento informado (ver anexo 1)

#### 3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Alumnos que presentan alguna alteración o patología Cardíaca.
- Alumnos que no posean un equipo móvil Iphone o Smart phone.
- Alumnos que no acepten formar parte de este estudio.
- Alumnos que no se presenten a la fecha y hora programada.
- Alumnos que no colaboren con la evaluación.

### 3.3. Muestra:

Se llegó a la muestra a través de los criterios de selección. Se pretende estudiar los datos (N=100) alumnos de EPTM – UAP – 2018.

### 3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
<b>Variable</b> CAPACIDAD AERÓBICA	CAPACIDAD PARA CAPTAR, TRANSPORTAR Y UTILIZAR OXIGENO HACIA LOS MÚSCULOS ACTIVOS PARA GENERAR ENERGÍA DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA.	APP DE CUANTIFICACIÓN DE NÚMERO DE PASOS.	ORDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;5000 – Muy Baja Capacidad Aeróbica</li> <li>• 5000-7499 – Baja Capacidad Aeróbica</li> <li>• 7500-9999 – Moderada Capacidad Aeróbica</li> <li>• <math>\geq</math>10000 – Alta Capacidad Aeróbica</li> <li>• &gt;12500 – Muy Alta Capacidad Aeróbica</li> </ul>
<b>Secundarias:</b> EDAD	TIEMPO DE VIDA TRANSCURRIDO DESDE EL NACIMIENTO DE UNA PERSONA	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	DISCRETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-23 años</li> <li>• 24-29 años</li> <li>• 30-35 años</li> <li>• 40-45 años</li> </ul>
SEXO	CONDICIÓN ORGANICA QUE DETERMINA A UNA PESONA COMO HOMBRE O MUJER	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	BINARIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MASCULINO</li> <li>• FEMENINO</li> </ul>
IMC (INDICE DE MASA CORPORAL)	ESTIMA EL PESO DE UNA PERSONA EN FUNCIÓN A SU TAMAÑO Y PESO	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	CONTINUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;18.50--18.49 Kg.</li> <li>• 18.50--24.99 Kg.</li> <li>• <math>\geq</math>25.00--29.99 Kg.</li> <li>• <math>\geq</math>30.00--39.99 Kg.</li> <li>• <math>\geq</math>40.00 Kg.</li> </ul>
LUGAR DE PROCEDENCIA	LUGAR DE NACIMIENTO O REFERENCIA DE LA PERSONA	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	NOMINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIMA ESTE</li> <li>• LIMA NORTE</li> <li>• LIMA SUR</li> <li>• LIMA CENTRO</li> <li>• CALLAO</li> </ul>

### **3.5. Procedimientos y Técnicas:**

Se solicitará el permiso correspondiente al Coordinador(a) del grupo de alumnos de Terapia Física de Tecnología Médica de la Universidad de Alas Peruanas-Lima; y el permiso de cada alumnado para obtener los datos e información necesaria para proceder la ejecución de la investigación.

Se realizará una explicación en clase de la consistencia de la investigación usando como ejemplo el uso de aplicación del podómetro (conteo de pasos) desde su finalidad y su relación con la profesión de terapia física y rehabilitación.

Se revisará todos los datos que se encuentren en la entrevista a cada alumnado de Terapia Física de Tecnología Médica semestre 2018-I (Dicha Ficha de Recolección de Datos se podrá observar en el ANEXO 1).

Así mismo se anotará y se registrará la muestra del podómetro llevada desde su móvil.

Posteriormente toda la información recolectada será ingresada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para realizar el análisis estadístico correspondiente.

### **3.6 Plan de Análisis de Datos:**

Los datos serán analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinarán medidas de tendencia central. Se emplearán tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinará la

asociación entre variables a través de la prueba T-Student, considerando estadísticamente significativo los valores de  $p < 0,05$ .

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS

Los resultados estadísticos que a continuación se detallan, corresponden a la evaluación de la Capacidad Aeróbica en estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo de Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Alas Peruanas. Lima 2018.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

#### Edad de la muestra

Tabla Nº 1: Edad de los estudiantes del cuarto y octavo ciclo

	Estudiantes del 4º Ciclo	Estudiantes del 8º Ciclo	Muestra
N	50	50	100
Media	24,76	28,10	26,43
Desviación estándar	±4,08	±6,83	±5,84
Mínimo	19	20	19
Máximo	37	45	45

Fuente: Elaboración propia

La muestra, formada por 100 estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo de Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Alas Peruanas, que fueron evaluados respecto a la capacidad aeróbica, presentó una edad promedio de 26,43 años, con una

desviación estándar o típica de  $\pm 5,84$  años y un rango de edad que iba desde los 19 a 45 años.

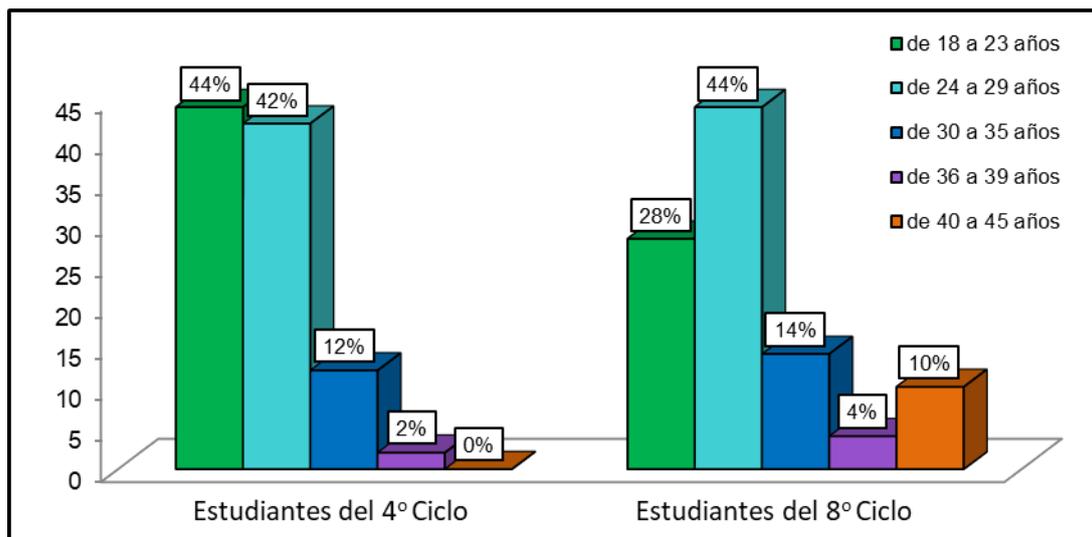
### Distribución etárea de la muestra por Ciclo Académico

**Tabla N° 2:** Distribución de Grupos etárea de los estudiantes por Ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo		Estudiantes del 8º Ciclo	
	Frec.	%	Frec.	%
de 18 a 23 años	22	44,0	14	28,0
de 24 a 29 años	21	42,0	22	44,0
de 30 a 35 años	6	12,0	7	14,0
de 36 a 39 años	1	2,0	2	4,0
de 40 a 45 años	0	0,0	5	10,0
Total	50	100,0	50	100,0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 2 presenta la edad etárea de los estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo. En los estudiantes del Cuarto Ciclo, 22 tenían entre 18 y 23 años de edad; 21 tenían entre 24 y 29 años de edad; 6 tenían entre 30 y 35 años de edad; 1 tenía entre 36 y 39 años de edad y ninguno tenía entre 40 y 45 años de edad. En los estudiantes del Octavo Ciclo, 14 tenían entre 18 y 23 años de edad; 22 tenían entre 24 y 29 años de edad; 7 tenían entre 30 y 35 años de edad; 2 tenían entre 36 y 39 años de edad y 5 tenían entre 40 y 45 años de edad. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 1.



**Figura N° 1:** Grupos etáreos por ciclo académico

### Distribución de la muestra por grupos etáreos

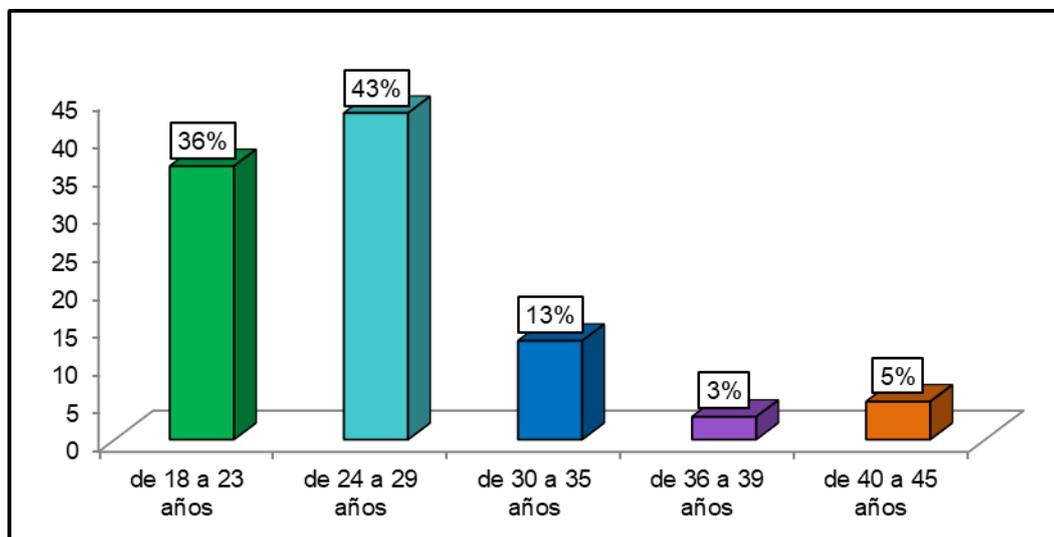
**Tabla N° 3:** Distribución de los estudiantes por Grupos Etáreos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 18 a 23 años	36	36,0	36,0
de 24 a 29 años	43	43,0	79,0
de 30 a 35 años	13	13,0	92,0
de 36 a 39 años	3	3,0	95,0
de 40 a 45 años	5	5,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 3 presenta la edad etárea de la muestra. 36 estudiantes tenían entre 18 y 23 años de edad; 43 tenían entre 24 y 29 años de edad; 13 tenían entre 30 y 35 años de edad; 3 tenían entre 36 y 39 años de edad y 5 estudiantes tenían entre 40 y 45 años de edad. Se observa que la mayor parte

de la muestra tenía entre 24 y 29 años de edad. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 2.



**Figura N° 2:** Grupos etéreos de la muestra

### Sexo de la muestra por Ciclo Académico

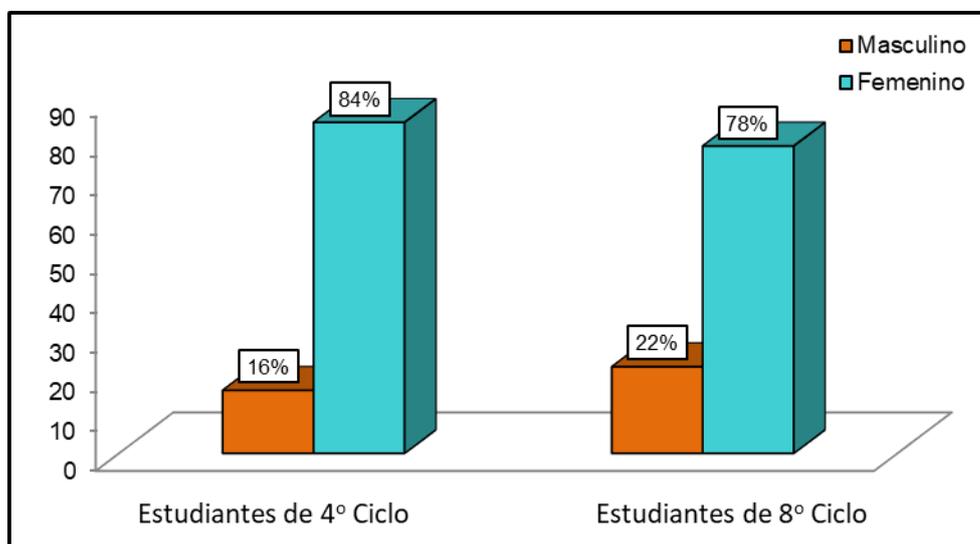
**Tabla N° 4:** Sexo de los estudiantes por Ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo		Estudiantes del 8º Ciclo	
	Frec.	%	Frec.	%
Masculino	8	16,0	11	22,0
Femenino	42	84,0	39	78,0
Total	50	100,0	50	100,0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 4 presenta el sexo de los estudiantes del Cuarto Ciclo y del Octavo Ciclo. En los estudiantes del Cuarto Ciclo, solo 8 eran del sexo masculino y 42 eran del sexo femenino. En los estudiantes del Octavo Ciclo, solo 11 eran del

sexo masculino y 39 eran del sexo femenino. Se observa que la mayor parte de los estudiantes, en los dos grupos, eran del sexo femenino. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 3.



**Figura N° 3:** Sexo de la muestra por ciclo académico

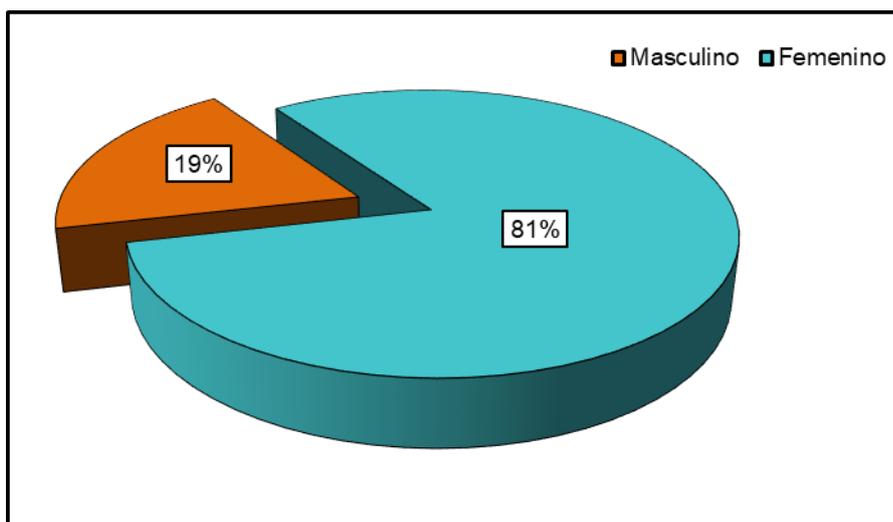
### Distribución de la muestra por sexo

**Tabla N° 5:** Distribución de los estudiantes por Sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	19	19,0	19,0
Femenino	81	81,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 5 presenta la distribución de la muestra por sexo. Solo 19 estudiantes eran del sexo masculino y 81 estudiantes eran del sexo femenino. La mayor parte de los estudiantes eran del sexo femenino. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 4.



**Figura N° 4:** Distribución de la muestra por sexo

### Peso, talla e IMC promedio de la muestra por Ciclo Académico

**Tabla N° 6:** Peso, Talla e IMC de los estudiantes por Ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo			Estudiantes del 8º Ciclo		
	Peso (kg.)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Peso (kg.)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
N	50	50	50	50	50	50
Media	69,66	1,63	25,89	66,21	1,62	24,99
Desviación estándar	±14,27	±0,10	±3,79	±11,28	±0,06	±3,19
Mínimo	41,00	1,42	18,50	45,00	1,50	20,00
Máximo	107,00	1,84	38,10	93,00	1,78	31,60

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°6 se presenta las características que tenía los estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo respecto al peso, talla e IMC. Los estudiantes del Cuarto Ciclo tenían un peso promedio de  $69,66 \pm 14,27$  kg con un mínimo de 41,00 kg y un máximo de 107,00 kg. Una talla promedio de  $1,63 \pm 0,10$  metros con una

talla mínima de 1,42 m y una máxima de 1,84 m. Un IMC promedio de  $25,89 \pm 3,79 \text{ kg/m}^2$ , con un mínimo de  $18,50 \text{ kg/m}^2$  y un máximo de  $38,10 \text{ kg/m}^2$ . Los estudiantes del Octavo Ciclo tenían un peso promedio de  $66,21 \pm 11,287 \text{ kg}$  con un mínimo 45 kg y un máximo de 93 kg; una talla promedio de  $1,62 \pm 0,06$  metros con un mínimo 1,50 m y un máximo de 1,78 m y un IMC promedio de  $24,99 \pm 3,19 \text{ kg/m}^2$ . un mínimo de  $19,47 \text{ kg/m}^2$  y un máximo de  $31,64 \text{ kg/m}^2$ .

### **Peso, talla e IMC promedio de la muestra**

**Tabla N° 7:** Peso, Talla e IMC de los estudiantes

	Peso (kg.)	Talla (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
N	100	100	100
Media	67,94	1,62	24,44
Desviación estándar	$\pm 12,21$	$\pm 0,08$	$\pm 3,52$
Mínimo	41,00	1,42	18,50
Máximo	107,00	1,84	38,10

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°7 se presenta las características que tenía la muestra respecto al peso, talla e IMC. La muestra tenía un peso promedio de  $67,94 \pm 12,21 \text{ kg}$  con un mínimo de 41 kg y un máximo de 107 kg; una talla promedio de  $1,62 \pm 0,08$  metros con una talla mínima de 1,42 m y una máxima de 1,84 m y, un IMC promedio de  $24,44 \pm 3,52 \text{ kg/m}^2$ , con un mínimo de  $18,50 \text{ kg/m}^2$  y un máximo de  $38,10 \text{ kg/m}^2$ .

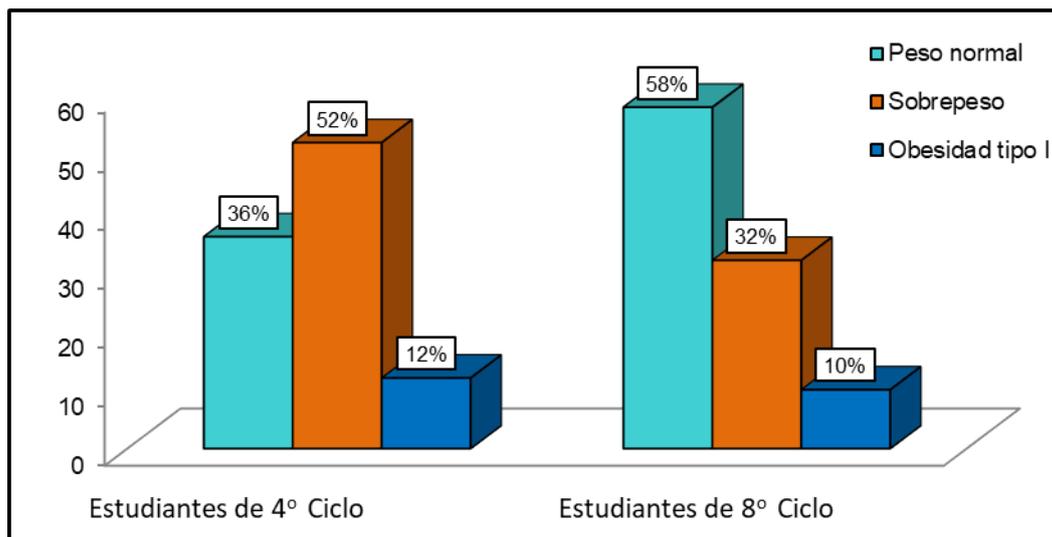
## Clasificación del IMC de la muestra por Ciclo Académico

**Tabla N° 8:** Clasificación del IMC de los estudiantes por Ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo		Estudiantes del 8º Ciclo	
	Frec.	%	Frec.	%
Peso normal	18	36,0	29	58,0
Sobrepeso	26	52,0	16	32,0
Obesidad tipo I	6	12,0	5	10,0
Total	50	100,0	50	100,0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 8 presenta la clasificación del IMC en los estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo. En los estudiantes del Cuarto Ciclo, 18 se encontraban con un peso normal; 26 tenían sobrepeso y solo 6 tenían obesidad tipo I. En los estudiantes del Octavo Ciclo, 29 se encontraban con un peso normal; 16 tenían sobrepeso y solo 5 tenían obesidad tipo I. Se observa que la mayor parte de los estudiantes del cuarto ciclo se encontraban con sobrepeso mientras que la mayor parte de los estudiantes del Octavo ciclo se encontraban con peso normal. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 5.



**Figura Nº 5:** IMC de la muestra por grupos

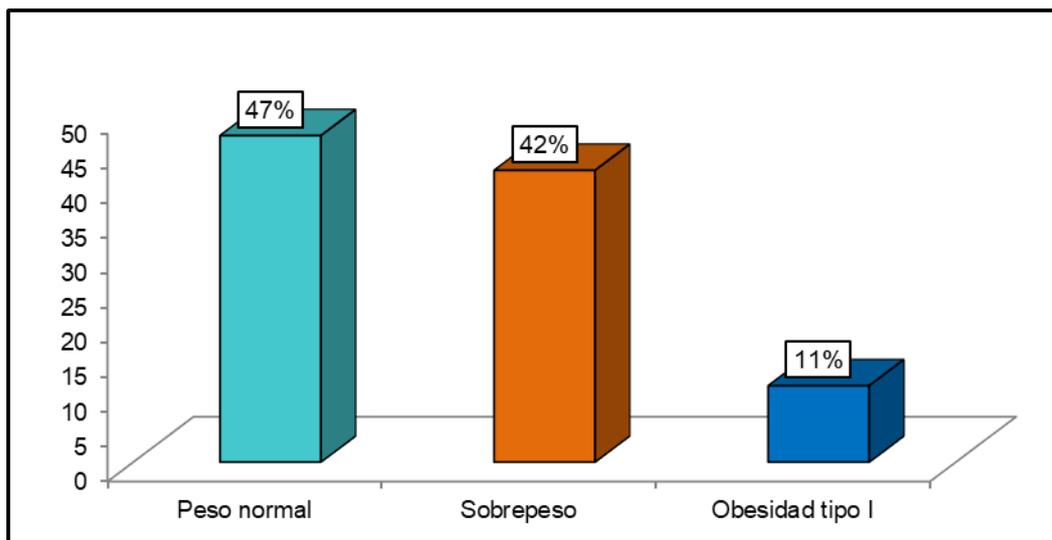
### Clasificación de la muestra según IMC

**Tabla Nº 9:** Clasificación de los estudiantes según el IMC

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Peso normal	47	47,0	47,0
Sobrepeso	42	42,0	89,0
Obesidad tipo I	11	11,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración propia

La tabla Nº 9 presenta la clasificación del peso de la muestra de acuerdo al IMC. 47 estudiantes presentaron un peso normal; 42 estudiantes estaban con sobrepeso y 11 estudiantes estaban con obesidad tipo I. Se observa que la mayoría de la muestra presentaba un peso normal. Los porcentajes se muestran en la figura Nº 6.



**Figura N° 6:** Clasificación de la muestra según IMC

### Lugar de residencia de la muestra por Ciclo Académico

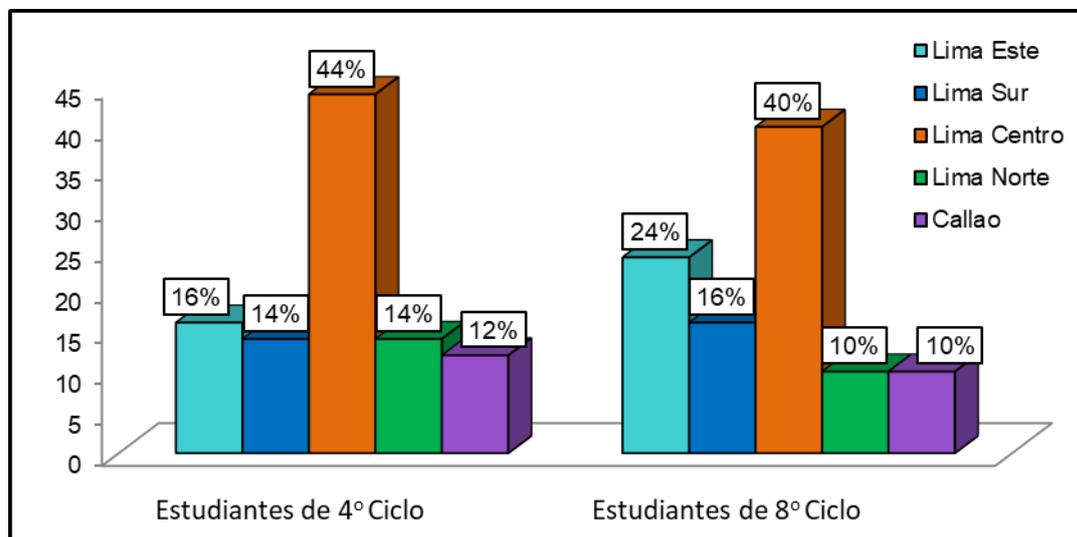
**Tabla N° 10:** Lugar de Residencia de los estudiantes por Ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo		Estudiantes del 8º Ciclo	
	Frec.	%	Frec.	%
Lima Este	8	16,0	12	24,0
Lima Sur	7	14,0	8	16,0
Lima Centro	22	44,0	20	40,0
Lima Norte	7	14,0	5	10,0
Callao	6	12,0	5	10,0
Total	50	100,0	50	100,0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 10 presenta el lugar de residencia de los estudiantes del Cuarto y Octavo Ciclo. En los estudiantes del Cuarto Ciclo, 8 residían en Lima Este; 7 en Lima Sur; 22 en Lima Centro; 7 en Lima Norte y 6 estudiantes residían en el Callao. En los estudiantes del Octavo Ciclo, 12 residían en Lima Este; 8 en Lima Sur; 20 en Lima Centro; 5 en Lima Norte y 5 estudiantes residían en el

Callao. Se observa que la mayor parte de los estudiantes, en los dos grupos, residían en Lima Centro. Los porcentajes se muestran en la figura N° 7.



**Figura N° 7:** Lugar de residencia de la muestra por ciclo académico

### Distribución de la muestra según lugar de residencia

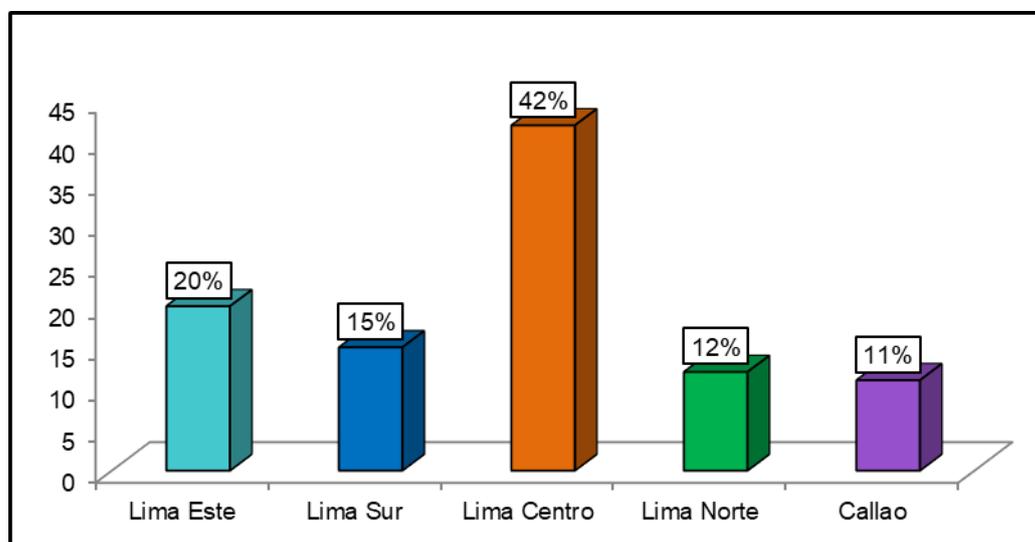
**Tabla N° 11:** Distribución de los estudiantes según su Lugar de Residencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Lima Este	20	20,0	20,0
Lima Sur	15	15,0	35,0
Lima Centro	42	42,0	77,0
Lima Norte	12	12,0	89,0
Callao	11	11,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 11 presenta el lugar de residencia de los estudiantes que formaron la muestra. 20 estudiantes residían en Lima Este; 15 residían en Lima Sur; 42 residían en Lima Centro; 12 residían en Lima Norte y 11 estudiantes residían

en el Callao. Se observa que la mayor parte de los estudiantes residían en Lima Centro. Los porcentajes se muestran en la figura N° 8.



**Figura N° 8:** Distribución de la muestra según lugar de residencia

## EVALUACION DE LA CAPACIDAD AERÓBOCA DE LA MUESTRA

### Capacidad aeróbica de los estudiantes del 4º Ciclo en la primera y segunda evaluación

**Tabla N° 12:** Capacidad Aeróbica del 4to ciclo en la primera y segunda evaluación

	Primera evaluación	Segunda evaluación	<i>p</i>
N	50	50	
Media	8445,22	10872,14	
Desviación estándar	±12664,79	±14420,53	0,002
Mínimo	216	1000	
Máximo	85423	95621	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 12 presenta la capacidad aeróbica de los estudiantes del Cuarto Ciclo en la primera y segunda evaluación. En la primera evaluación se obtuvo un promedio de 8445,22 pasos con una desviación estándar de ±12664,79

pasos, mientras que en la evaluación final se obtuvo un promedio de 10872,14 pasos con una desviación estándar de  $\pm 14420,53$  pasos. La diferencia de estos resultados, entre la primera y segunda evaluación de los estudiantes del Cuarto Ciclo es significativa ( $p < 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística Rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esto nos indica que la capacidad aeróbica ha mejorado en los estudiantes del Cuarto Ciclo.

### Capacidad aeróbica de los estudiantes del 8º Ciclo en la primera y segunda evaluación

**Tabla Nº 13:** Capacidad Aeróbica del 8to ciclo en la primera y segunda evaluación

	Primera evaluación	Segunda evaluación	<i>p</i>
N	50	50	
Media	8719,12	10227,06	
Desviación estándar	$\pm 11036,50$	$\pm 13184,01$	0,149
Mínimo	812	594	
Máximo	78563	95689	

Fuente: Elaboración propia

La tabla Nº 13 presenta la capacidad aeróbica de los estudiantes del Octavo Ciclo en la primera y segunda evaluación. En la primera evaluación se obtuvo un promedio de 8719,12 pasos, con una desviación estándar de  $\pm 11036,50$  pasos, mientras que en la evaluación final se obtuvo un promedio de 10227,06 pasos con una desviación estándar de  $\pm 13184,01$  pasos. La diferencia de estos resultados, entre la primera y segunda evaluación de los estudiantes del Octavo Ciclo no es significativa ( $p > 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística Rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esto

nos indica que la capacidad aeróbica no ha mejorado en forma significativa en los estudiantes del Octavo Ciclo.

### Capacidad aeróbica de la muestra por Ciclo Académico

**Tabla N° 14:** Capacidad Aeróbica de los estudiantes por ciclo Académico

	Estudiantes del 4º Ciclo	Estudiantes del 8º Ciclo	<i>p</i>
N	50	50	
Media	10872,14	10227,06	
Desviación estándar	±14420,53	±13184,01	0,923
Mínimo	1000	594	
Máximo	95621	95689	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 14 presenta la capacidad aeróbica de la muestra por ciclos académicos. En los estudiantes del Cuarto Ciclo se obtuvo un promedio de 10872,14 pasos con una desviación estándar de ±14420,53 pasos, mientras que en los estudiantes del Octavo Ciclo se obtuvo un promedio de 10227,06 pasos con una desviación estándar de ±13184,01 pasos. La diferencia de estos resultados, entre los estudiantes del Cuarto Ciclo y los estudiantes del Octavo Ciclo, no es significativa ( $p > 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística U de Mann-Whitney. Esto nos indica que la capacidad aeróbica en ambos grupos de estudiantes es la misma. Se evidencia que los estudiantes de cuarto ciclo tienen un 6% mayor capacidad aeróbica en comparación de los estudiantes de octavo ciclo.

## Capacidad aeróbica de la muestra en la primera y segunda evaluación

**Tabla N° 15:** Capacidad Aeróbica de los estudiantes en su 1º y 2º evaluación

	Primera evaluación	Segunda evaluación	<i>p</i>
N	100	100	
Media	8582,17	10549,60	
Desviación estándar	±11819,24	±13749,98	0,001
Mínimo	216	594	
Máximo	85423	95689	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 15 presenta la capacidad aeróbica de la muestra en la primera y segunda evaluación. En la primera evaluación se obtuvo un promedio de 8582,17 pasos, con una desviación estándar de ±11819,24 pasos, un mínimo de 216 pasos y un máximo de 85423 pasos, mientras que en la evaluación final se obtuvo un promedio de 10549,60 pasos con una desviación estándar de ±13749,98 pasos, un mínimo de 594 pasos y un máximo de 95689 pasos. La diferencia de estos resultados, entre la primera y segunda evaluación es significativa ( $p < 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística Rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esto nos indica que la capacidad aeróbica de la muestra ha mejorado.

## Capacidad aeróbica de la muestra

**Tabla N° 16:** Capacidad aeróbica de los estudiantes

Capacidad aeróbica	
N	100
Media	10549,60
Desviación estándar	±13749,98
Mínimo	594
Máximo	95689

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 16 presenta la capacidad aeróbica de la muestra. En la evaluación de la capacidad aeróbica de la muestra se obtuvo un promedio de 105479,60 pasos con una desviación estándar de ±13749,98 pasos un mínimo de 594 pasos y un máximo de 95689 pasos. Esta distancia recorrida nos indica que la capacidad aeróbica de la muestra es alta.

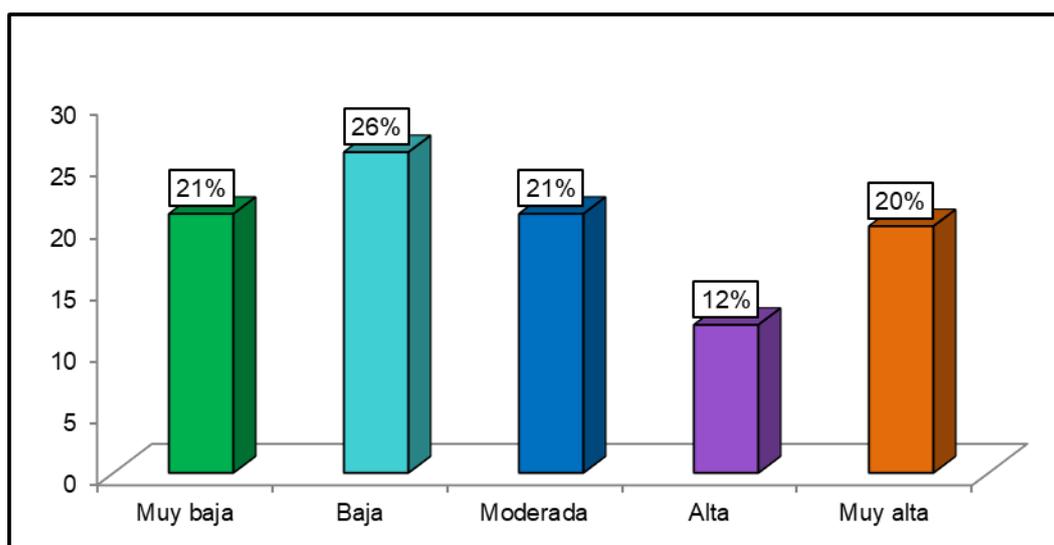
## Clasificación de la Capacidad aeróbica de la muestra

**Tabla N° 17:** Clasificación de la Capacidad Aeróbica de los estudiantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy baja	21	21,0	21,0
Baja	26	26,0	47,0
Moderada	21	21,0	68,0
Alta	12	12,0	80,0
Muy alta	20	20,0	100,0
Total	100	100,0	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 17 presenta la capacidad aeróbica de la muestra. Se encontró que 21 estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018, presentaron muy baja capacidad aeróbica; 26 estudiantes presentaron baja capacidad aeróbica; 21 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica moderada; 12 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica alta y 20 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. Se observa que la mayor parte de los estudiantes presentaron una capacidad aeróbica baja. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 9.



**Figura N° 9:** Capacidad aeróbica de la muestra

## Capacidad aeróbica de la muestra por grupo etáreo

**Tabla Nº 18:** Capacidad aeróbica de los estudiantes por grupos etáreos

	Capacidad aeróbica de la muestra					Total
	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	
de 18 a 23 años	5	13	7	2	9	36
de 24 a 29 años	11	7	9	6	10	43
de 30 a 35 años	2	4	3	3	1	13
de 36 a 39 años	1	0	1	1	0	3
de 40 a 45 años	2	2	1	0	0	5
Total	21	26	21	12	20	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla Nº 18 presenta la capacidad aeróbica de la muestra por grupo etáreo. En los estudiantes que tenían entre 18 y 23 años, 5 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 13 una capacidad aeróbica baja; 7 una capacidad aeróbica moderada; 2 capacidad aeróbica alta y 9 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían entre 24 y 29 años, 11 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 7 una capacidad aeróbica baja; 9 una capacidad aeróbica moderada; 6 capacidad aeróbica alta y 10 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían entre 30 y 35 años, 2 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 4 una capacidad aeróbica baja; 3 una capacidad aeróbica moderada; 3 capacidad aeróbica alta y 1 estudiante presentó una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían entre 36 y 39 años, 1 presentó una capacidad aeróbica muy baja; ninguno presentó una capacidad aeróbica baja; 1 tenía una capacidad aeróbica moderada; 1 una capacidad aeróbica alta y

ningún estudiante presentó una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían entre 40 y 45 años, 2 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 2 una capacidad aeróbica baja; 1 presentó una capacidad aeróbica moderada; ninguno presentó una capacidad aeróbica alta y ninguno presentó una capacidad aeróbica muy alta. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 10.

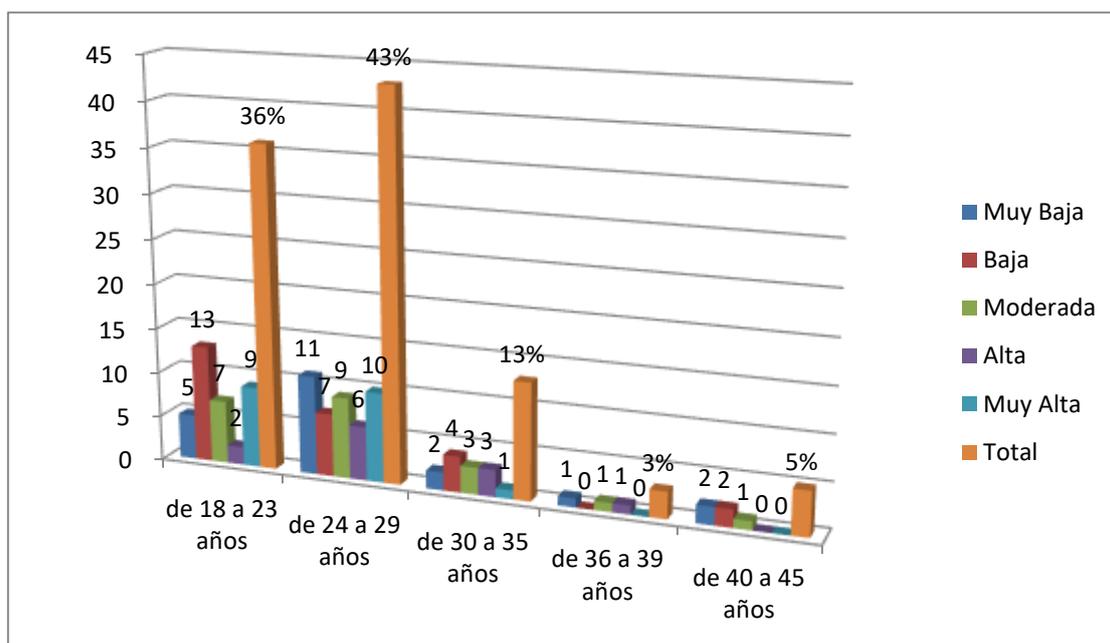


Figura N° 10: Capacidad aeróbica de la muestra por grupos etáreos

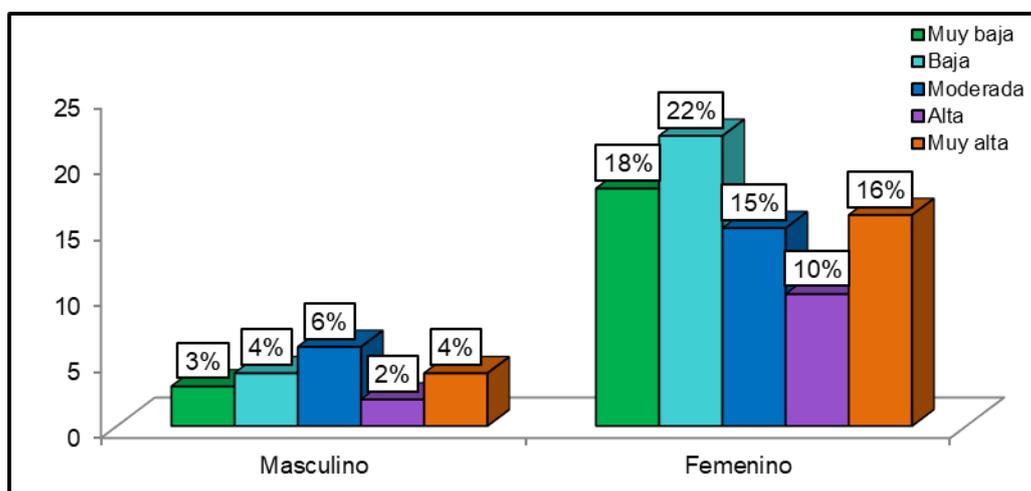
### Capacidad aeróbica de la muestra por sexo

Tabla N° 19: Capacidad aeróbica de los estudiantes por sexo

	Capacidad aeróbica de la muestra					Total
	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	
Masculino	3	4	6	2	4	19
Femenino	18	22	15	10	16	81
Total	21	26	21	12	20	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 19 presenta la capacidad aeróbica de la muestra por sexo. En los estudiantes del sexo masculino, 3 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 4 una capacidad aeróbica baja; 6 una capacidad aeróbica moderada; 2 capacidad aeróbica alta y 4 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes del sexo femenino, 18 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 22 una capacidad aeróbica baja; 15 una capacidad aeróbica moderada; 10 capacidad aeróbica alta y 16 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 11.



**Figura N° 11:** Capacidad aeróbica de la muestra por sexo

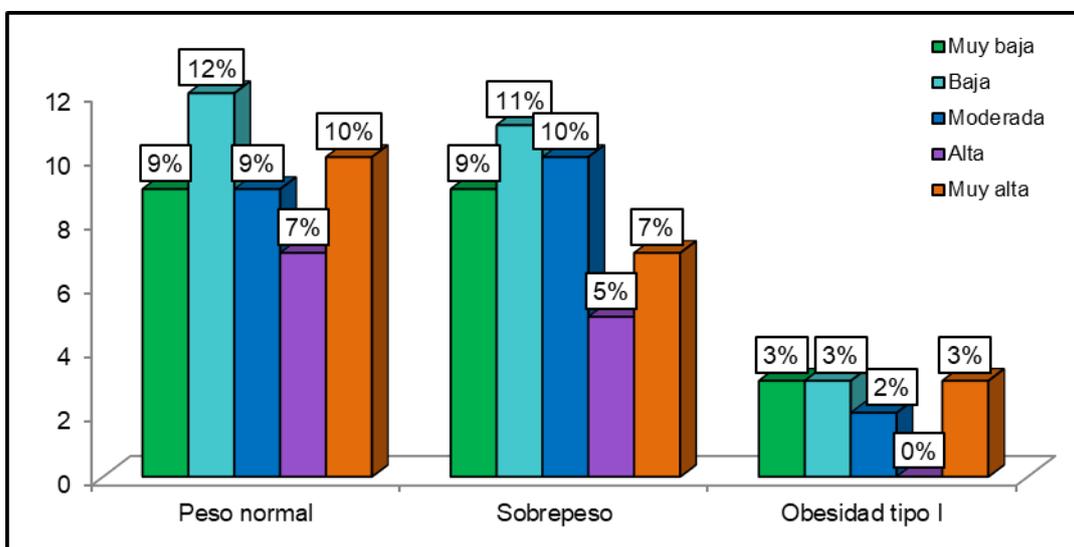
### Capacidad aeróbica de la muestra por IMC

**Tabla N° 20:** Capacidad aeróbica de los estudiantes por IMC

	Capacidad aeróbica de la muestra					Total
	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	
Peso normal	9	12	9	7	10	47
Sobrepeso	9	11	10	5	7	42
Obesidad tipo I	3	3	2	0	3	11
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 20 presenta la capacidad aeróbica de la muestra por IMC. En los estudiantes que tenían un peso normal, 9 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 12 una capacidad aeróbica baja; 9 una capacidad aeróbica moderada; 7 capacidad aeróbica alta y 10 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían sobrepeso, 9 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 11 una capacidad aeróbica baja; 10 una capacidad aeróbica moderada; 5 capacidad aeróbica alta y 7 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que tenían obesidad tipo I, 3 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 3 una capacidad aeróbica baja; 2 una capacidad aeróbica moderada; ninguno presentó capacidad aeróbica alta y 3 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. Los porcentajes se muestran en la figura N° 12.



**Figura N° 12:** Capacidad aeróbica de la muestra por IMC

## Capacidad aeróbica de la muestra por lugar de residencia

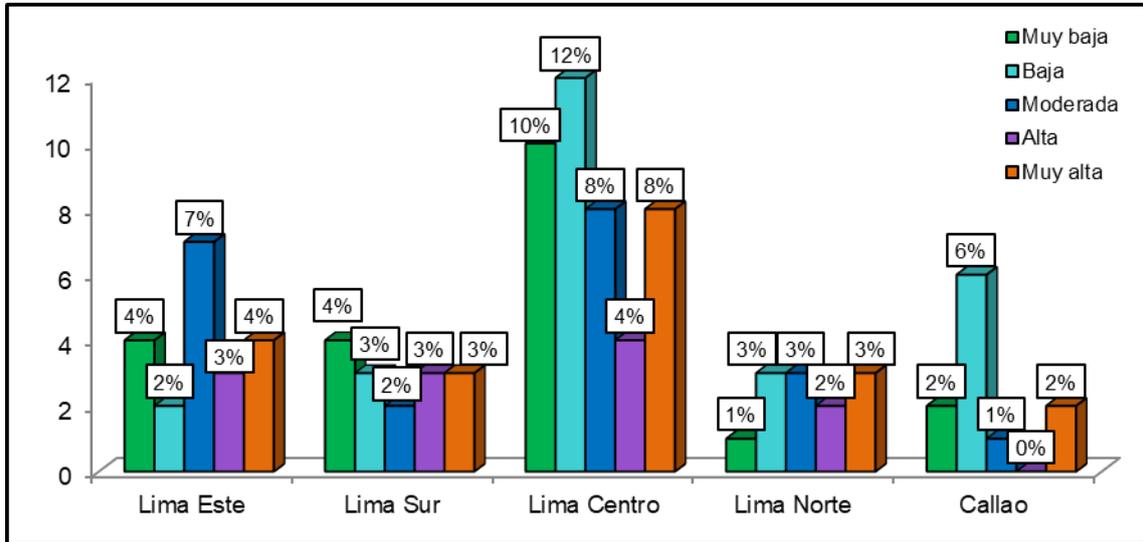
Tabla N° 21: Capacidad aeróbica de los estudiantes por lugar de residencia

	Capacidad aeróbica de la muestra					Total
	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	
Lima Este	4	2	7	3	4	20
Lima Sur	4	3	2	3	3	15
Lima Centro	10	12	8	4	8	42
Lima Norte	1	3	3	2	3	12
Callao	2	6	1	0	2	11
Total	21	26	21	12	20	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 21 presenta la capacidad aeróbica de la muestra por lugar de residencia. En los estudiantes que vivían en Lima Este, 4 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 2 una capacidad aeróbica baja; 7 una capacidad aeróbica moderada; 3 capacidad aeróbica alta y 4 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que vivían en Lima Sur, 4 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 3 una capacidad aeróbica baja; 2 una capacidad aeróbica moderada; 3 capacidad aeróbica alta y 3 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que vivían en Lima Centro, 10 presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 12 una capacidad aeróbica baja; 8 una capacidad aeróbica moderada; 4 capacidad aeróbica alta y 8 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que vivían en Lima Norte, 1 presentó una capacidad aeróbica muy baja; 3 presentaron una capacidad aeróbica baja; 3 tenían una capacidad aeróbica moderada; 2 una capacidad aeróbica alta y 3 estudiantes presentaron una capacidad aeróbica muy alta. En los estudiantes que vivían en el Callao, 2

presentaron una capacidad aeróbica muy baja; 6 una capacidad aeróbica baja; 1 presentó una capacidad aeróbica moderada; ninguno presentó una capacidad aeróbica alta y 2 presentaron una capacidad aeróbica muy alta. Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 13.



**Figura N° 13:** Capacidad aeróbica de la muestra por lugar de residencia

## 4.2 DISCUSIÓN

Para esta investigación se realizó un análisis comparativo entre dos ciclos diferentes según su tiempo de ingreso, alumnos de 4 ciclo (2 año) y 8 ciclo (4 año) de la misma carrera. Los resultados indican que la edad promedio de ambos difieren en su media, los de 4 ciclo muestra 24.76 años y los de 8 ciclo muestra 28.10 años, obteniendo una población joven (26.43 años), lo cual no difiere tanto de los resultados obtenidos de un estudio en una Universidad Privada de Lima cuyo promedio de edad era solamente de 18 años. (29)

Además, en esta investigación se reflejó que existió una mayor prevalencia en el género femenino, un 84% son mujeres y un 16% son varones sólo en el cuarto ciclo, mientras que en octavo ciclo existe un 78% de mujeres y un 22% de varones. Se constata de igual forma con la publicación del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) "Perú: Línea Base de los Principales Indicadores Disponibles de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)", en el 2017, en la cual revela que la población de jóvenes universitarios aumentó en su cifra de un 9.5% a un 19.4% desde el año 2005 al 2016, cuya mayor proporción ha sido el género femenino aumentando en el 2016 un 21.5%, a diferencia de los hombres que sólo aumento un 17.3%. (29)

Según la toma de mediciones por cada ciclo, los de cuarto ciclo tiene una media de peso de 69.66 kg., 1.63 m de talla y un grado de IMC de 25.89 kg/m<sup>2</sup>, y en el octavo ciclo existe una diferencia de 66.21 kg de peso, 1.62 m de talla y un grado de IMC de 24.99 kg/m<sup>2</sup>. Llevado a su clasificación de manera total

según su IMC refleja que en el 4 ciclo existe un 52% de alumnos con sobrepeso y en el 8 ciclo un 58 % de alumnos con peso normal. Y al obtener un porcentaje total de todos los alumnos de ambos ciclos representan un 47% con un IMC normal, por otro lado un 42% tienen un IMC con sobrepeso y un 11% con Obesidad tipo I. Estos resultados no difieren de otro estudio de evaluación del IMC realizado en la misma Universidad de Alas Peruanas, Santiago de Surco (2016), en la que los estudiantes de los ciclos cuarto al séptimo, obtuvieron un 48.8% de Sobrepeso, otro grupo un 40.8% con peso Normal y el 11.3% con un diagnóstico de Obesidad. (30). Esto refleja que los estudiantes universitarios presentan conductas de riesgo, como la poca o ninguna realización de ejercicio, escaso o nulo cuidado preventivo de su salud. (27)

Ahora en visto de esta última investigación y con la realidad de nuestro entorno social en el Perú, según los datos del lugar de procedencia de estos alumnos en su distribución de áreas de Lima Metropolitana el sector Lima Este hubo 7 alumnos de (N=20) que poseen una Capacidad Aeróbica Moderada, en el sector en el sector Lima Sur hubo 4 alumnos de (N=15) que poseen una Capacidad Aeróbica Muy Baja, en el sector Lima Centro hubo 12 alumnos de (N=42) que poseen una Capacidad Aeróbica Baja, en el sector Lima Norte hubo una semejanza de 3 alumnos de (N=12) que poseen una Capacidad Aeróbica Baja, Moderada y Muy Alta ,y en el sector Callao hubo 6 alumnos de (N=11) que poseen una Capacidad Aeróbica Baja; lo cuál en síntesis 26 alumnos que representa la mayor cantidad reflejan que poseen una Capacidad Aeróbica Baja. Esto nos da entender que hay relación entre el lugar de procedencia y sus características del entorno, esto se evidencia en la

investigación de la Universidad de Colima, México, en la que asocia significativamente un patrón de actividad física bajo entre los que no tienen medios de transporte para ir a los lugares donde se practica actividad físico deportiva o entre los que no perciben su barrio seguro (23).

En cuanto a la capacidad aeróbica según la cantidad de pasos, para esta investigación los alumnos de cuarto ciclo en su primera toma en el mes de marzo arrojó una media de 8445.22 pasos y en su segunda toma en el mes de julio una media de 10872.14 pasos, observando que la capacidad aeróbica mejoró en los estudiantes del Cuarto Ciclo. A diferencia de los alumnos de octavo ciclo que en su primera toma en el mes de marzo obtuvo 8719.12 pasos y una final en el mes de julio 10227.06 pasos. La diferencia de estos resultados, entre la primera y segunda evaluación de los estudiantes del Octavo Ciclo no es significativa. Comparando a las investigaciones realizadas en Tokio (2011) y en Canadá (2010) las diferencias de los resultados varían en relación con la edad y el género, sin embargo, disminuye mostrando que no hay mejora al igual que lo sucedido con los alumnos del octavo ciclo. (22) (24)

### 4.3 CONCLUSIONES

- Siendo 100 estudiantes que se presentaron para esta investigación, se encontró que un 21% del total de alumnos presentaron Capacidad Aeróbica muy baja, un 26% Capacidad Aeróbica baja, un 21% Capacidad Aeróbica moderada, un 12% Capacidad Aeróbica alta y un 20% Capacidad Aeróbica muy alta, todos ellos de la Escuela Profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física.
- Esta investigación realizó un análisis comparativo de la evaluación de la capacidad aeróbica de dos ciclos diferentes. En el análisis de los resultados la capacidad aeróbica media de los estudiantes de cuarto ciclo fue de 10872.14 pasos y la capacidad aeróbica media de los estudiantes de octavo ciclo fue de 10227.06 pasos, ello fue significativo ( $p < 0.05$ ). esto nos indica que la capacidad aeróbica de los estudiantes de cuarto ciclo fue de mayor paso. Se evidencia que los estudiantes de cuarto ciclo tienen un 6% mayor Capacidad Aeróbica en comparación de los estudiantes de octavo ciclo.
- La edad promedio de la población fue unos 26,43 años. Y el grupo etáreo de 24 a 29 años tuvo mayor prevalencia con un 43%, presentando una mayor incidencia de un 11% de los estudiantes con una Capacidad Aeróbica Muy Baja.
- El sexo femenino tuvo mayor prevalencia con un 81%. Resultado que demostró un 22% de una Capacidad Aeróbica Baja.
- De acuerdo al hallazgo del IMC, la muestra presenta un peso promedio de 67,94 kg, con un mínimo de 41 kg y un máximo de 107 kg; una talla

promedio de 1,62 metro con una talla mínima de 1,42 m y una máxima de 1,84 m y, un IMC promedio de 24,44 kg/m<sup>2</sup> con un mínimo de 18,50 kg/m<sup>2</sup> y un máximo de 38,10 kg/m<sup>2</sup>. De ello se mostró que el 47% posee un peso normal, cuyo resultado tiene un 12% con una Capacidad Aeróbica Baja.

- De acuerdo al lugar de procedencia, la mayoría de estudiantes que se investigó un 45% radica en Lima Centro. Y después se continuó analizando y manifestó que el 12% posee una Capacidad Aeróbica Baja.

#### 4.4 RECOMENDACIONES

- Concientizar la educación de hábitos saludables en los alumnos.
- Se debe concientizar a los alumnos que la carrera tecnología médica en la especialidad de terapia física y rehabilitación esta evocada en brindar un enfoque humanista para promover, prevenir, recuperar y mantener la salud, y que el mejor ejemplo de una persona saludable es el mismo quien lo imparte.
- Se debe conocer e investigar los avances tecnológicos hacia un avance positivo de la carrera y que los dispositivos tecnológicos portátiles nos pueden brindar oportunidades para superar las limitaciones de la actividad auto-reportada y también proporcionar un impulso para el cambio del comportamiento en la actividad física.
- Brindar una correcta evaluación e implementar el acoplamiento de tecnologías a nuestro plan de tratamiento que nos ayudaría a la prevención y /o tratamiento de enfermedades no transmisibles (HTA, Diabetes, Hipercolesterolemia, Hipotiroidismo y Enf. Reumáticas, etc.)
- Los estudios futuros deben cubrir otras áreas geográficas a la vez que documentan otros factores que influyen en los niveles de capacidad aeróbica en los niños, adolescentes, adultos y personas de mayor edad.
- Las intervenciones para mejorar la actividad física y la capacidad aeróbica entre los jóvenes universitarios podrían generar un beneficio en su salud como también en su economía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Actividad Física para la Salud y Reducción del Sedentarismo. Recomendaciones para la Población. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Madrid- España, 2015.
2. OMS 2017 | Inactividad física: un problema de salud pública mundial. Who.int. cuya referencia en la web: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)
3. Frank B. Hu, JoAnn E. Manson, Meir J. Stampfer, Graham Colditz, Simin Liu, Caren G. Solomon, and Walter C. Willett. Dieta, estilo de vida y el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en mujeres. N Engl J Med 2001; 345: 790-797. 2001.DOI: 10.1056 / NEJMoa010492
4. Santos-Lozano, A y Garatachea,N. Tendencias Actuales de la Acelerometría para la cuantificación de la Actividad Física. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Zaragoza, España. 2012.
5. Rivera J., BSc (Hons), McPherson A., PhD,CPsychol,AFBPsS, Jill Hamilton J., MD, Birken C., MSc, MD, FRCPC, Coons M., PhD,CBSM, Sindooria Iyer, BSc, Agarwal A., BHSc, Lalloo C., PhD, and Stinson J., RN-EC, CPNP, PhD. Mobile Apps for Weight Management: A Scoping Aplicaciones móviles para el control del peso: una revisión de alcance; Toronto- Canadá.2016.
6. Wearing, BA, Nikki Nollen N., PhD, Befort Chr., PhD, M. Davis A., PhD, and Carolina K. Agemy, BS. iPhone App Adherence to Expert-Recommended Guidelines for Pediatric Obesity Prevention. Adhesión a la aplicación de iPhone

a las pautas recomendadas por expertos para la prevención de la obesidad pediátrica. Kansas City, KS-USA, Abril 14 de 2014.

7. OMS-Actividad física. Who.int. cuya referencia en la web: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>.

8. Quijano-Pitman, Cristobal Méndez F. and the first book of kinetotherapy; Salamanca-España. Gac. Med. Mex. 1999;135:655.

9. Fusetti L. Bernardino Ramazzini's Franco G. Early observations of the link between musculoskeletal disorders and ergonomic factors. Appl Ergon. 2004; 35:67-70.

10. López Chicharro J., Mojares L. M. Fisiología Clínica del Ejercicio Capítulo 2- Actividad Física y Salud. Pasado, Presente y Futuro; página 32-42. Buenos Aires, Madrid: Médica Panamericana, (2008).

11. Colegio Americano de Medicina del Deporte. Manual ACSM Para la Valoración y Prescripción del Ejercicio, tercera edición; Badalona-España 2014; Sección I Valoración de la Salud y Evaluación de Riesgos, Capítulo 1- Beneficios y Riesgos Asociados con la Actividad Física, página 9-10.

12. Dr. Chávez Samperio J., Dr. Ma. Lozano Dávila E., Dr. Lara A., Dr. Velázquez O. La Actividad Física y el Deporte en el Adulto Mayor- Bases Fisiológicas. Leído en la página web de SALUD, Secretaría de salud. [www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7516.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7516.pdf).

13. Camps Olmedo A. "Principios para la Prescripción de ejercicios en personas mayores" Málaga- España. Leído en la página web del Ayuntamiento de Córdoba. [http://ssm.cordoba.es/images/pdf/ponencia\\_alej\\_camps.pdf](http://ssm.cordoba.es/images/pdf/ponencia_alej_camps.pdf).

14. Shepard RJ, Cstrand PO. La resistencia en el deporte. Capítulo 19 "Consumo Máximo de Oxígeno". Barcelona. Editorial Paidotribo

15. López Chicharro J. y Almudena Fernández. Fisiología del Ejercicio. Vaquero- 3 edición, 1 reimpresión- Buenos Aires: Médica Panamericana, 2008.
16. Colegio Americano de Medicina del Deporte. Manual ACSM Para la Valoración y Prescripción del Ejercicio, tercera edición; Badalona-España 2014; Sección III Prescripción de Ejercicio. Capítulo 7 Principios Generales de la Prescripción de Ejercicio, página 152-167
17. Eloy F. Ruiz, Álvaro Proaño, Oscar J. Ponce, Walter H. Curioso. Tecnologías Móviles para la Salud Pública en el Perú: Lecciones Aprendidas. Peruvian Journal of Experimental Medicine and Public Health. Lima- Perú (2015)
18. Miragall M., Domínguez A., Cebolla A., Baños R.M. “El uso de podómetros para incrementar la actividad física en población adulta: una revisión”. España. Revista Clínica y Salud 2:81-89 • June (2015).
19. Park, W., Lee, V. J., Ku, B. y Tanaka, H. “Efecto de la velocidad de marcha y las interacciones de la posición de colocación para determinar la precisión de varios podómetros nuevos”. Revista Journal of Exercise Science y Fitness. 12, 31-37doi: 10.1016 / j.jesf.2014.01.003.
20. Takacs, J., Pollock, C.L., Guenther, J. R., Mohammadreza, B., Napier, C. y Hunt, M. A. “Validación del dispositivo de monitoreo de actividad FitbitOne durante la caminata en cinta”. Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte, 17, 496-500. doi: 10.1016 / j.jsams.2013.10.241.
21. Tudor Locke C., Bassett D. “¿Cuántos pasos/día son suficientes? Índices preliminares del podómetro para la salud pública”. Revista Sports Med 2004; 34 (1): 1-8.
22. Fukushima N., Inoue S., Hikiyama Y., Kikuchi H., Hiroki S., Tudor-Locke C. y Tanaka S. “Actividad física determinada por el podómetro entre los jóvenes en

el área metropolitana de Tokio: un estudio transversal”. Japón. Revista BMC Public Health. 2016, 16:1104.

23. Saalazar C.M., Feu S., Carrisoza M.V., De la Cruz Sánchez E. “Entorno social afectivo y entorno urbano como determinantes del patrón de actividad física de los universitarios de Colima”. Revista Cultura, Ciencia y Deporte, vol. 8, núm. 23, -, 2013, pp. 103-112. Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

24. Craig C.L., Tudor Locke C., Cragg S., Cameron C. “Proceso y tratamiento de la recopilación de datos del podómetro para jóvenes: los niveles de actividad física canadienses en el estudio de la juventud”. Estados Unidos. Revista Medicina y ciencia en deportes y ejercicio: marzo de 2010 - Volumen 42 - Número 3 - p 430-435.

25. Beratarrechea A., Diez-Canseco F., Fernández A., Kanter R., Letona P., Homero Martínez, Miranda J., Ramírez-Zea M., Rubinstein A.. “Aceptabilidad de una Intervención basada en Salud móvil para modificar estilos de vida en Prehipertensos de Argentina, Guatemala y Perú: un Estudio Piloto”. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015;32(2):221-9.

26. MSc. Rubio Henao R., MSc. Varela Arevalo M.. “Barreras percibidas en jóvenes universitarios para realizar actividad física”. Cali – Colombia. Revista Cubana de Salud Pública. 2016; 42(1):61-69.

27. Becerra S. “Descripción de las Conductas de Salud en un Grupo de Estudiantes Universitarios de Lima”. Revista de Psicología Vol. 34 (2), 2016 (ISSN 0254-9247).

28. Rivas-Nieto A. C, Málaga Germán, Ruiz-Grosso P., Huayanay-Espinoza C. A, Curioso W. “Uso y percepciones de las tecnologías de información y

comunicación en pacientes con hipertensión arterial, dislipidemia o diabetes de un hospital nacional de Lima, Perú. Rev. perú. med. exp. salud publica. 2015.

29. Dr.Sánchez A., Hidalgo N., Benavides H., Gutiérrez C. “Perú: Línea de Base de los Principales Indicadores Disponibles de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2016”. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima, abril 2017.

30. Garay R., Pisco J.H. “Autoconcepto e Índice, de Masa Corporal en Estudiantes Universitarios de 4<sup>to</sup>,5<sup>to</sup>,6<sup>to</sup> y 7<sup>to</sup> ciclo de la escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Alas Peruanas, Santiago de Surco, Lima-Perú,2016”

31. Mc Namara E., Hudson Z., Taylor S.; “Measuring activity levels of Young people: the validity of pedometers”. British Medical Bulletin , Volumen 95, Número 1, 1 de septiembre de 2010, páginas 121-137.

## ANEXOS

### ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Código:** \_\_\_\_\_ **Universidad:** \_\_\_\_\_ **Ciclo:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** / / \_\_\_\_\_

#### I. CRITERIOS DE SELECCIÓN

1. Presenta enfermedades musculo-esqueléticas, neuromusculares y/o degenerativas:

Si       No

2. Presenta enfermedades genéticas y/o congénitas que involucran al sistema musculo-esquelético:

Si       No

3. Presenta alteraciones psicomotoras:

Si       No

4. Ha sido amputado alguna parte de su cuerpo:

Si       No

5. Presenta secuela de fracturas:

Si       No

6. Antecedentes o presencia de una Afección Reumática:

Si       No

7. Posee un celular inteligente:

Si       No

8. Observaciones:

---

---

---

---

## **II. VARIABLES DE ESTUDIO**

1. Edad:

Años: \_\_\_\_\_

2. Sexo:

- Masculino \_\_\_\_\_
- Femenino \_\_\_\_\_

3. Índice de Masa Corporal:

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ (IMC): \_\_\_\_\_

4. Lugar de Procedencia:

- Departamento: \_\_\_\_\_
- Provincia: \_\_\_\_\_
- Distrito: \_\_\_\_\_

5. Número de veces por semana que hace ejercicio:

\_\_\_\_\_

6. Tiempo de ejercicio físico por día:

\_\_\_\_\_

7. Tipo de ejercicio que realiza:

\_\_\_\_\_

8. Tipo de Actividad Laboral que realiza:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **ANEXO 2:**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **Título:**

“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN- UAP LIMA 2018”

Alberth C.

#### **Introducción**

Siendo egresado de la Universidad Alas Peruanas-Lima; declaro que en este estudio se pretende determinar la capacidad aeróbica en estudiantes de la carrera de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Alas Peruanas- Lima. Para tal efecto, se le realizará una recolección de datos de manera anónima y una entrevista personal, luego se le procederá a educar en el manejo de una aplicación de telefonía celular y se medirá su capacidad aeróbica con la aplicación móvil. Su participación será por única vez.

La Capacidad Aeróbica es la capacidad de captar, transformar y utilizar oxígeno hacia los músculos activos para generar energía durante la actividad física cotidiana y que depende de los componentes cardiopulmonares y hematológicos. Una buena capacidad aeróbica permite personalizar nuestra manera de resistir las exigencias de las actividades físicas que se demanden durante cualquier actividad dada sea mínima, moderada o inclusive intensa

durante largos períodos de tiempo sin molestias y con el mínimo uso de energía. Por otro lado, la deficiente capacidad aeróbica agotará en muchos ámbitos nuestro estado energético mental como físico, originando un desequilibrio del cuerpo y en las actividades que se realice será menos eficiente.

### **Riesgos**

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica invasiva de forma directa. Solo se le realizará una recolección de datos y unas medidas de su estado físico en un ambiente controlado.

### **Beneficios**

Los resultados de su evaluación contribuirán a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de su estado físico de manera clínica y la prevalencia de prever disfunciones y desequilibrios en su rendimiento físico y sobre todo de concientizarlo a tener mejor conocimiento de estas pruebas clínicas para la mejora de su carrera y en sobre todo en esta especialidad.

### **Confidencialidad**

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo el investigador sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerradas en un

casillero con llave, al cual solo tendrá acceso el investigador. No será compartida ni entregada a nadie.

**¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?**

Bachiller: Alberth Jhesting Cosme Chávez

E-mail: albdvx@hotmail.com / albchz@gmail.com

Celular: 977263160

Asesor de Tesis: César Augusto Farje Napa

E-mail: cesar\_tauro@hotmail.com

Celular: 997210202

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad Alas Peruanas-Lima, al teléfono Anexo.

## **Declaración del Participante e Investigadores**

•Yo, \_\_\_\_\_,

declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.

•El investigador del estudio declara que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

### **Costos por mi participación**

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

### **Número de participantes**

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 100 personas voluntarias.

### **¿Por qué se me invita a participar?**

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de estudiantes que acuden a la universidad Alas Peruanas y por ser estudiantes de la carrera de Terapia Física y Rehabilitación.

Yo: \_\_\_\_\_

,Identificado con N° de Código: \_\_\_\_\_.

Doy consentimiento al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal y recolección de datos, y realizarme las medidas de los parámetros

que se exige para la cuantificación de la capacidad aeróbica, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

---

Firma del participante

---

INVESTIGADOR

Marco recomendado del principio FITT para la Frecuencia, intensidad y tiempo del Ejercicio Aeróbico para adultos aparentemente sanos									
NIVEL HABITUAL DE EJERCICIO/ACTIVIDAD FÍSICA	CLASIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA	FRECUENCIA		INTENSIDAD			TIEMPO		
		Kcal-sem <sup>-1</sup>	d-sem <sup>-1</sup>	FCRVO <sub>2</sub> R	%FC <sub>máx</sub>	Percepción de Esfuerzo	Duración Total por Día (min)	Total pasos diarios durante el ejercicio	Duración semanal (min)
Sedentario/ sin actividad habitual/ ejercicio/ en muy baja forma	Mala	500-1000	3-5	30%-45%	57%-67%	Ligero-moderado	20-30	3000-3500	60-150
Mínima actividad física/ sin ejercicio/ en forma física moderada a bajar	Mala-regular	1000-1500	3-5	40%-50%	64%-74%	Ligero-moderado	30-60	3000-4000	150-200
Actividad física esporádica/ sin ejercicio o ejercicio sub óptimo/ en forma física moderada a levemente baja	Regular-media	1500-2000	3-5	55%-70%	74%-84%	Moderado-duro	30-90	≥3000-4000	200-300
Habitual ejercicio regular de intensidad moderada a intensa	Media- buena	>2000	3-5	65%-80%	80%-91%	Moderado-duro	30-90	>3000-4000	200-300
Mucha actividad habitual/ejercicio regular de intensidad vigorosa	>Buena-excelente	>2000	3-5	70%-85%	84%-94%	Bastante duro-duro	30-90	>3000-4000	200-300

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: “Evaluación de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018”**

**AUTOR: COSME CHÁVEZ ALBERTH JHESTING**

**AÑO: 2018**

**PAÍS: PERÚ**

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PG.: ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?	OG.: Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.	<b>VARIABLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACIDAD AERÓBICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DISTANCIA RECORRIDO</li> <li>PASOS AL DIA</li> </ul>	APP DE EJERCICIO FISICO DE CELULAR	<p style="text-align: center;"><b>DISEÑO DE ESTUDIO:</b>                      DESCRIPTIVO                      CORTE TRANSVERSAL</p> <p style="text-align: center;"><b>MUESTRA:</b>                      100 ALUMNOS MATRICULADOS EN LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS-LIMA DE LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FISICA Y REHABILITACIÓN 2018</p>
PE1: ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según la edad en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?	OE1: • Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto a la edad en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ALUMNOS DE QUINTO CICLO.</li> <li>ALUMNOS DE OCTAVO CICLO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EDAD</li> <li>SEXO</li> <li>IMC</li> <li>LUGAR DE PROCEDENCIA</li> </ul>	FICHA DE DATOS	
PE2: • ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el sexo en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?	OE2: • Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto en el sexo en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.				
PE3: • ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el IMC en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?	OE3: • Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto el IMC en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.				
PE4: • ¿Cuáles son los valores de la Capacidad Aeróbica según el lugar de procedencia en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018?	OE4: • Determinar los valores de la Capacidad Aeróbica respecto al lugar de procedencia en estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación – UAP Lima 2018.				

